Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Fernempfang im Ortssender-Nachbarkanal

Dauerstromfeste Transistorbatterie

Entwicklungstendenzen bei Höchstfrequenz-Halbleitern

Hochspannungserzeugung in Transistor-Oszillografen

B 3108 D

24

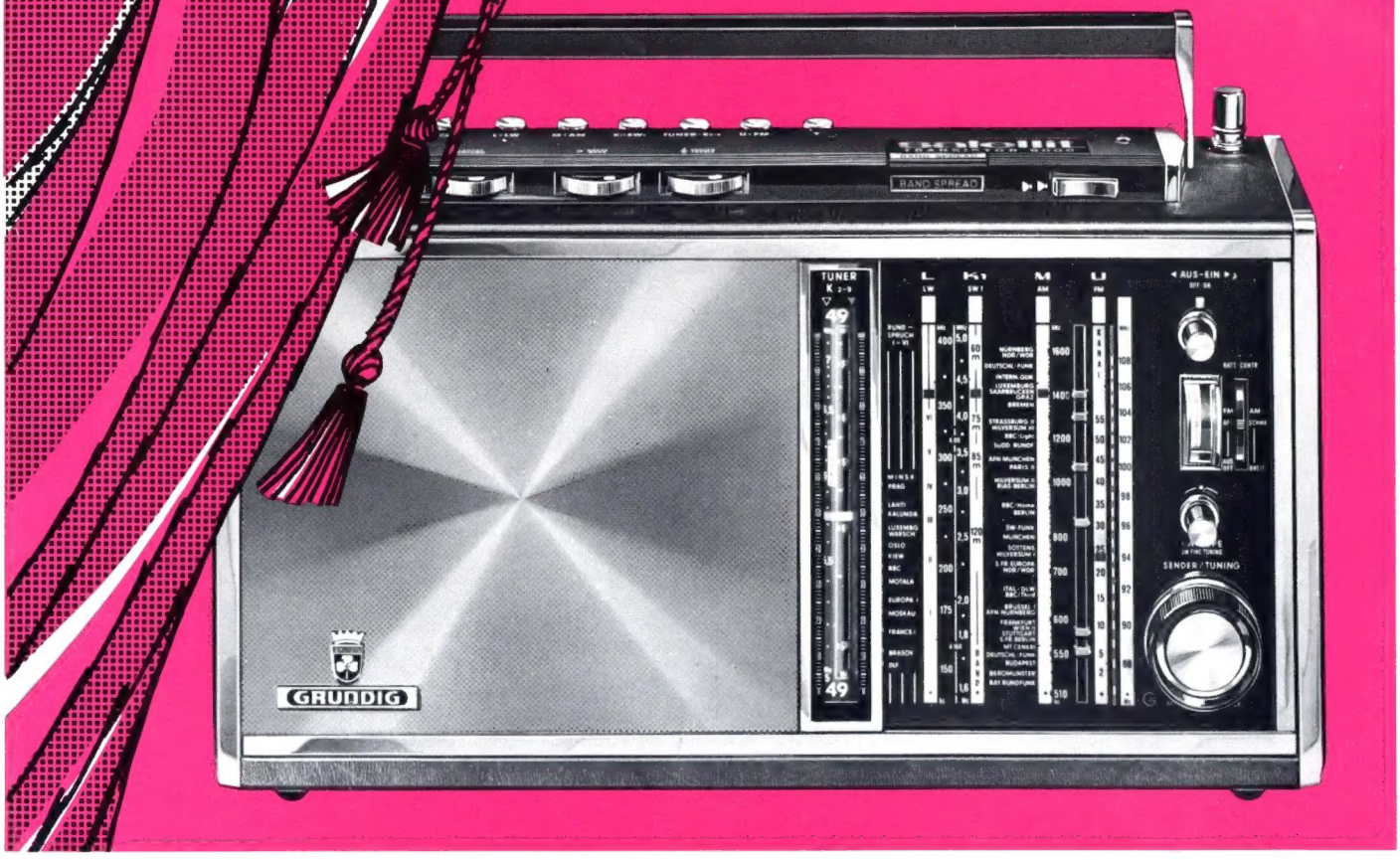
1.80 DM

Fachbücher und Meßgeräte sind auch in Zukunft die wichtigsten Hilfen des Elektronikers. Sie werden auf vielen Gabentischen zu finden sein (Aufnahme: C. Stumpf).

Zu Weihnachten
ein praktisches Meßgerät und ein gutes Fachbuch

Funkschau · 39. Jahrg. Nr. 24 · 2. Dezember-Heft 1967 · Franzis-Verlag, München · Erscheint 2mal monatlich

Premiere!



Neuer Maßstab für Koffersuper der Weltklasse:

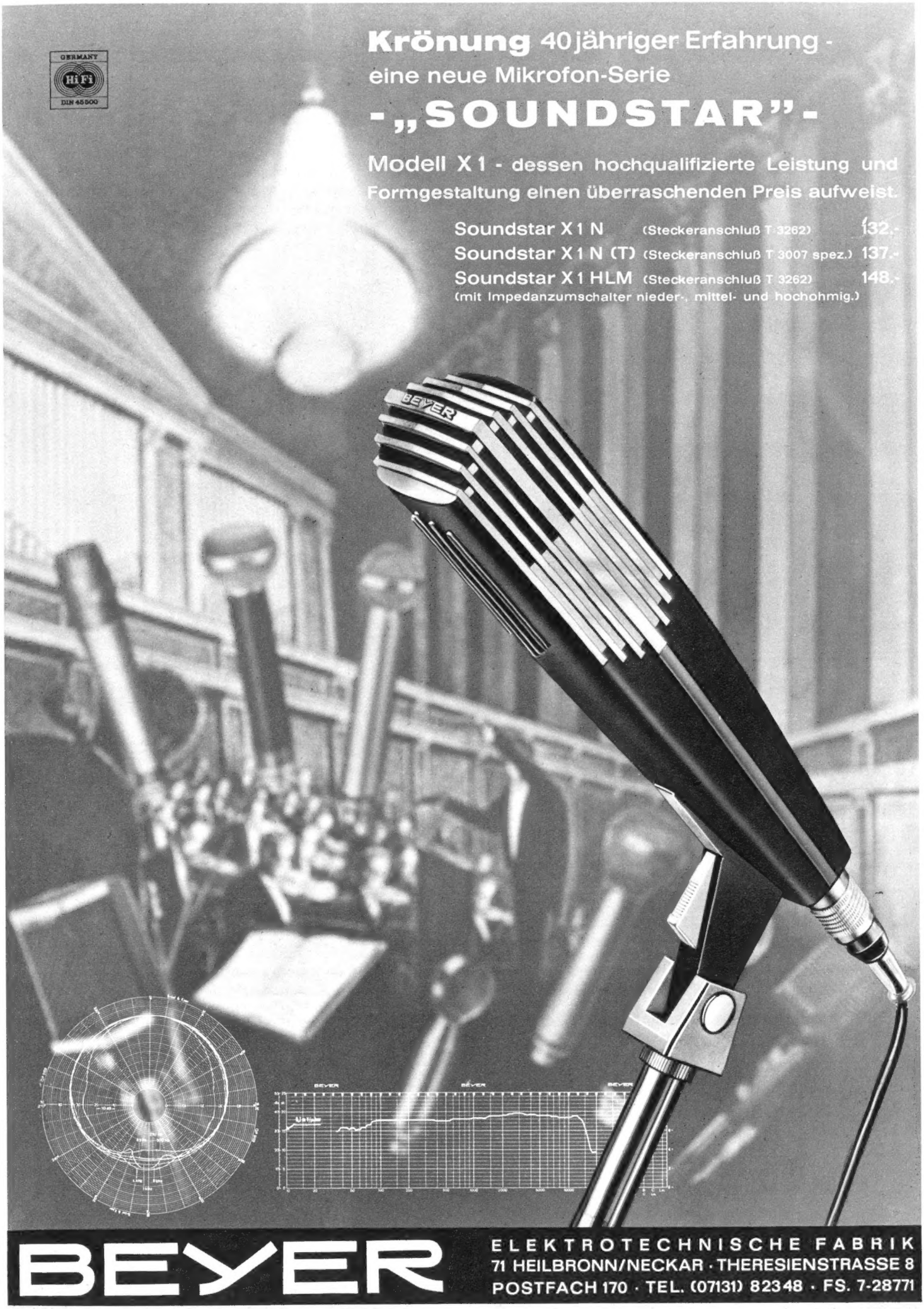
Satellit 208

Sie müssen ihn sofort kennenlernen –
den neuen Satellit 208!
Mit seinen 20 Wellenbereichen.
Mit seinem neuen Kurzwellen-Tuner.
Mit seiner elektronischen Kurzwellenlupe.
Mit seiner „Band Spraed"-Taste.
Mit seiner Bandbreitenregelung.
Mit .... Mit .... Mit ....

Seine technische Ausrüstung,
sein außergewöhnlicher Komfort
und sein rasantes Äußeres machen
den neuen Satellit zu einem
„Super-Koffer", der seinesgleichen sucht.
Man muß ihn gehört und gesehen haben,
um neue Maßstäbe an Koffersuper
der Weltklasse anlegen zu können.

Millionen hören und sehen mit GRUNDIG

GRUNDIG


GERMANY
Hi Fi
DIN 45500
Krönung 40jähriger Erfahrung -
eine neue Mikrofon-Serie
-„SOUNDSTAR"-
Modell X 1 - dessen hochqualifizierte Leistung und Formgestaltung einen überraschenden Preis aufweist.
Soundstar X 1 N (Steckeranschluß T 3262) 132.-
Soundstar X 1 N (T) (Steckeranschluß T 3007 spez.) 137.-
Soundstar X 1 HLM (Steckeranschluß T 3262) 148.-
(mit Impedanzumschalter nieder-, mittel- und hochohmig.)
BEYER
BEYER
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
71 HEILBRONN/NECKAR · THERESIENSTRASSE 8
POSTFACH 170 · TEL. (07131) 82348 · FS. 7-28771

HEATHKIT®

stellt vor Transistor-Voltmeter IM-17

Ein robustes, handliches, zuverlässiges und genaues Meßgerät für den Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Techniker, das aber wegen seines ungewöhnlich günstigen Preises auch für Funkamateure, Radio- und Elektronik-Bastler, Fernmeldemonteure, Kundendienst-Techniker, Schiffs- und Flugzeug-Modellbauer usw. durchaus erschwinglich ist. Die neuartige Bauweise unseres Transistor-Voltmeters IM-17 ermöglicht auch dem Ungeübten, dieses vielseitig verwendbare Gerät in kürzester Zeit mühe- und fehlerlos selbst zu bauen.

NEU!

Bausatz:
DM 129.–

betriebsfertig:
DM 189.–

Technische Daten:

Meßbereiche — Gleichspannung (4): 0...1; 0...10; 0...100 und 0...1000 V S.E.; **Eingangswiderstand:** 11 MΩ; **Meßgenauigkeit:** ± 3 %; **Wechselspannung** (4): 0...1; 0...10; 0...100 und 0...1000 V S.E.; **Eingangswiderstand:** 1 MΩ; **Meßgenauigkeit:** ± 5 %; **Frequenzgang:** 10 Hz...1 MHz ± 1 dB; **Widerstand** (4): von 0,1 Ω bis 1000 MΩ (R x 1, R x 100, R x 10 K, R x 1 MEG), 10-Ω-Marke in Skalenmitte; **Meßgenauigkeit:** ± 5 %; **Instrument:** 200-µA-Drehspulinstrument mit 100°-Skala (10 cm Bogenlänge); **Transistoren:** 1 Si-Feldeffekt-Transistor 2 N 4304, 4 Si-Transistoren 2 N 3393 + 1 Diode; **Stromversorgung:** 1 Monozelle (1,5 V), 1 Quecksilberzelle (8,4 V); **Sonstiges:** Schlag- und kratzfestes Kunststoffgehäuse mit Klappdeckel, Schnappverschluß und Fach für Prüfkabel; drei je 100 cm lange, fest eingebaute Prüfkabel mit Tastspitze bzw. Krokodilklemmen; separate Klinkenbuchse zum Anschluß von HF- und HV-Tastköpfen; Drehumschalter mit 12 Stellungen (ohne Anschlag) mit mehrfarbiger Skalenmarkierung zur Wahl aller AC-, DC- und Ohm-Meßbereiche; Nullpunkt- und Ohm-Einstellregler; Polaritätsumschalter für negative Gleichspannungsmessungen; **Abmessungen:** 216 x 105 x 182 mm.

Bausatz: DM 129.– (einschl. Batterien) **betriebsfertig: DM 189.–** (einschl. Batterien)

Das Transistor-Voltmeter IM-17 eignet sich zum Anschluß der HEATHKIT-Hochfrequenz-Tastköpfe HF (150 MHz) und 337 C (250 MHz) und des Hochspannungs-Tastkopfes 336 (30 kV).

Eine ausführliche technische Einzelbeschreibung und den neuen HEATHKIT-Katalog 1968 mit fast 200 weiteren, interessanten Geräten zum Selbstbau erhalten Sie kostenl. u. unverbindl. gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.

Alle HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.– auch auf Teilzahlung lieferbar. Der Versand unserer Geräte und Bausätze innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin erfolgt porto- und frachtfrei.

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1968

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte _____

_____

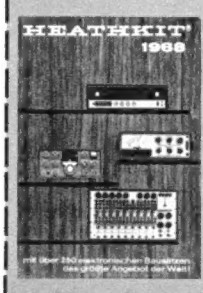
(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



HEATHKIT

HEATHKIT-Geräte GmbH

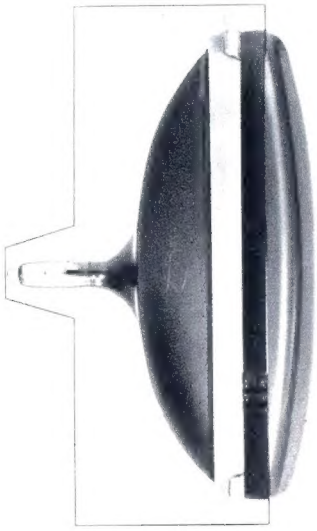
6079 Sprendlingen b. Frankfurt/M., Robert-Bosch-Str. 32-38
Postfach 220, Telefon (0 61 03) 6 89 71, Telex 0413 606

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. (08 11) 33 89 47

Schweiz: Schlumberger Instrumentation S. A., 8, Ave. de Frontenex, **1211 Genf 6** · Schlumberger Meßgeräte AG, Badener Straße 333, **8040 Zürich 40** · Telion AG, Albisrieder Straße 232, **8047 Zürich 47** · **Österreich:** Schlumberger Overseas GmbH, **1120 Wien XII,** Tivoligasse 74 · **Schweden:** Schlumberger Svenska AB, Vesslevägen 2–4, **Lidingö 1/Stockholm**

stress-bond

Die neueste Linie für die
modernste Gerätegestaltung.



NEUE AESTHETIK

Völlig freie Gehäuse-Gestaltung
für den Hersteller.
Kein Bildverlust – auch nicht
bei seitlicher Draufsicht.
Überdurchschnittliche Bildqualität.

ABSOLUTE IMPLOSIONSSICHERHEIT

Hält jeder Implosionsprüfung – thermisch
oder mechanisch – stand.
Entspricht den Sicherheitsbestimmungen
aller Länder der Welt.

RAYTHEON

RAYTHEON-ELSI S.P.A.

PALERMO

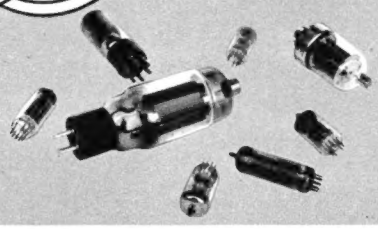
HEATHKIT®

Besonders preisgünstige Hi-Fi-Stereo-Geräte für den Selbstbau

HEATHKIT bietet Ihnen eine reichhaltige Auswahl moderner, formschöner und leistungsfähiger Hi-Fi-Stereo-Geräte in Bausatzform, angefangen beim 3-Watt-Kleinverstärker für nur DM 97.– bis zum volltransistorisierten 70-W-Stereoverstärker für DM 890.–. Ob Sie sich nun für die altbewährte, unverwüstliche Röhrenschaltung oder die moderne Halbleitertechnik bei Ihrem Hi-Fi-Stereogerät entscheiden, HEATHKIT bietet für jeden etwas. Wir zeigen Ihnen hier einige wegen Ihrer vorzüglichen Qualität und ihres niedrigen Preises besonders beliebte Geräte, die für wenig Geld echte Hi-Fi-Stereo-Qualität bieten und besonders leicht zu bauen sind.

HIFI

Stereo-Geräte mit Röhren . . .



AJ-13 E
Bausatz:
DM 275.–

AA-32 E
Bausatz:
DM 229.–

UKW-Stereo-Tuner AJ-13 E

Abstimmbereich: 88...108 MHz ● ZF: 10,7 MHz ● Eingangsempfindlichkeit: 2,5 µV bei – 20 dB SNR ● NF-Frequenzgang bei Stereo: 50 Hz...15 kHz ± 2 dB ● Klirrfaktor: 1 % ● Stereo-Übersprechdämpfung: 25 dB ● Ausgangsspannung: 1 V ● Ausgangsimpedanz: 47 kΩ ● 11 FM-Kreise ● 7 Röhren + 5 Dioden ● Abschaltbare Abstimmautomatik (AFC) ● Betriebsfertige UKW-Vorstufe ● Stereo-Anzeigelampe ● Netzanschluß: 110/220 V~ ● Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

2 x 10-W-Stereo-Verstärker AA-32 E

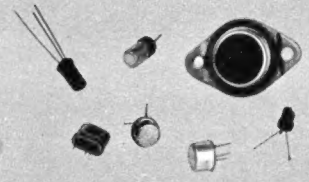
Ausgangsleistung: 8 W pro Kanal ● Dauer-Musikleistung (IHF): 10 W pro Kanal ● Frequenzgang: 30 Hz...30 kHz ± 1 dB ● Klirrfaktor: 0,7 % bei 1 kHz ● Intermodulations-Verzerrungen: 3 % (60/6000 Hz, 4:1) ● Übersprechdämpfung: 45 dB bei 1 kHz ● Eingänge: magn. Phono 6 mV/47 kΩ, Kristall-TA 2,2 MΩ/250 mV, Tuner und Reserve 470 kΩ/250 mV ● Ausgangsimpedanz: 4, 8 und 16 Ω ● 7 Röhren + 2 Dioden ● Netzanschluß: 110/220 V~ ● Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

. . . und mit Transistoren

AJ-14 E
Bausatz:
DM 295.–
(o. Gehäuse)

AA-14 E
Bausatz:
DM 335.–
(o. Gehäuse)

STEREO



Transistor-Stereo-Tuner AJ-14 E

Abstimmbereich: 88...108 MHz ● ZF: 10,7 MHz ● Eingangsempfindlichkeit: 5 µV bei – 30 dB SNR ● NF-Frequenzgang bei Stereo: 55 Hz...15 kHz ± 3 dB ● Klirrfaktor: unter 1 % ● Stereo-Übersprechdämpfung: 55 dB bei 1 kHz ● Ausgangsspannung: 0,5 V ● Ausgangsimpedanz: 12 kΩ ● 13 FM-Kreise ● 14 Transistoren + 4 Dioden ● 4stufiger ZF-Teil ● Betriebsfertige UKW-Vorstufe ● Stereo-Phasenregler und -Anzeigelampe ● Netzanschluß: 110/220 V ~ ● Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

2 x 15-W-Transistor-Stereoverstärker AA-14 E

Ausgangsleistung: 10 W pro Kanal ● Dauer-Musikleistung (IHF): 15 W pro Kanal ● Frequenzgang: 15 Hz...60 kHz ± 1 dB, 7 Hz...90 kHz ± 3 dB ● Klirrfaktor: unter 0,7 % ● Intermodulations-Verzerrungen: 0,7 % (60/6000 Hz, 4:1) ● Kanaltrennung: 45 dB ● Eingänge: magn. Phono 4 mV/47 kΩ, Kristall-TA u. Tuner 300 mV/180 kΩ ● Ausgangsimpedanz: 4...16 Ω ● 17 Transistoren + 6 Dioden ● Eisenlose Endstufe ● Stereo-Kopfhörerbuchse ● Netzanschluß: 110/220 V ~ ● Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Nußbaumfurniertes Holzgehäuse AE-25 für AJ-14 und AA-14: DM 45.–. Beigefarbenes Metallgehäuse AE-35 für AJ-14 und AA-14: DM 20.–

Genaue technische Daten und Preise dieser Geräte in betriebsfertiger Form sowie über 150 weitere Bausatzgeräte finden Sie im neuen HEATHKIT-Katalog 1968, den wir Ihnen gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts kostenlos zuschicken.

Alle HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.– auch auf Teilzahlung lieferbar. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin.

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1968

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte _____

_____

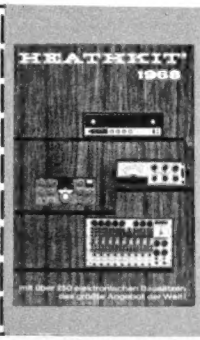
(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



HEATHKIT

HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen b. Frankfurt/M., Robert-Bosch-Str. 32-38
Telefon (0 61 03) 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. (08 11) 33 89 47

Schweiz: Schlumberger Instrumentation S. A., 8, Ave. de Frontenex, **1211 Genf 6** · Schlumberger Meßgeräte AG, Badener Straße 333, **8040 Zürich 40** · Telion AG, Albisrieder Straße 232, **8047 Zürich 47** · **Österreich:** Schlumberger Overseas GmbH, **1120 Wien XII,** Tivoligasse 74 · **Schweden:** Schlumberger Svenska AB, Vesslevägen 2–4, **Lidingö 1/Stockholm**

Sicherheit

Sicherheit beginnt bei der Geräte-Konzeption

SABA denkt an die Sicherheit schon lange bevor die erste Leiterplatte geätzt, der erste Transistor eingelötet wird. Systematisch. Von einer Entwicklungsstufe zur andern. Denn Sicherheit ist mit das wichtigste Konstruktionsziel.

Sicherheit verbürgt Lebensdauer

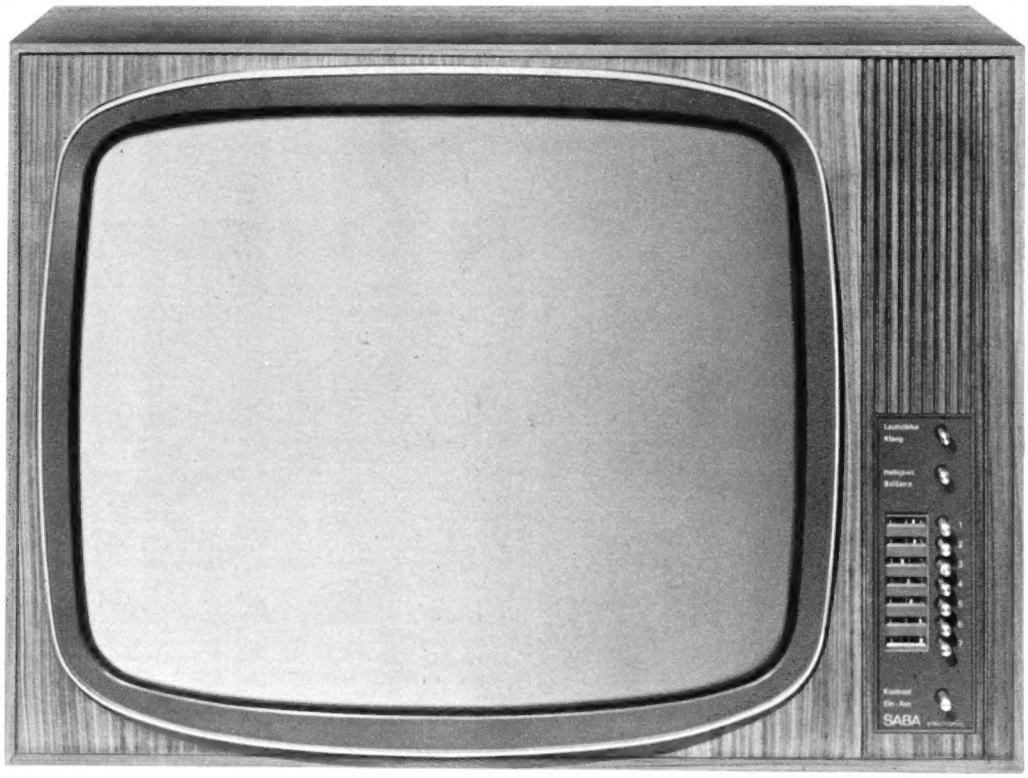
SABA-Geräte funktionieren nicht nur heute und morgen gut, sondern noch nach Jahren. Weil jedes Bauteil auf seine Sicherheit geprüft und ausgewählt wurde. Weil (entgegen modischen Trends) für jede Funktion das bestgeeignete (und häufig teuerere) Bauteil gewählt wird.

Sicherheit bestimmt die Fertigung

Nicht optimale Stückzahl bei rationeller Fertigung, sondern größte Sicherheit trotz rationeller Fertigung. Das ist die Devise. Und deshalb ist Sorgfalt bei SABA oberstes Gebot in der Produktion. Jeder Mitarbeiter weiß das. Mit Sicherheit.

... und viele Prüfungen machen SABA-Geräte funktionssicher

SABA verläßt sich nicht darauf, fehlerhafte Bauteile bei späteren Funktionsprüfungen zu entdecken. Denn leichte Bauteilefehler können ein Gerät bei der Prüfung funktionieren lassen, werden also übersehen. Darum prüft SABA alle Bauteile einzeln. Mit sicheren Methoden.



SABA Schauinsland T 199 electronic
Ein 65-cm-Großbildempfänger mit modernem Tastentuner für spielend leichte Kanalumschaltung: Die 7 Stationstasten sind voll programmierbar für VHF und UHF. Kapazitätsdioden sorgen für hohe Wiederkehrgenauigkeit. Weitere Vorzüge: Frontlautsprecher, Störaustastung, Fernbedienungsanschluß. Lieferbar in mitteldunkel hochglanzpoliert, in Nußbaum naturhell (Mehrpreis DM 16.–) oder in der Kombination Palisander/weiß (Mehrpreis DM 32.–).
Festpreis DM 898.–

Sicherheit auch für den Service

Qualitätsgerät und Service? Der Fernsehfachmann weiß: das ist kein Widerspruch. Er schätzt servicefreundliche Geräte. SABA-Fernsehgeräte haben ein Drehflügelklappchassis. Mit Sicherheit ist darauf jeder Punkt mühelos zu erreichen.

Die Form – ein wichtiger Gesichtspunkt, auch bei SABA

Gekauft wird, was gefällt. Deshalb erkundet SABA systematisch die Wünsche der Käufer. Läßt erfahrene Groß- und Einzelhändler bei der Formgestaltung mitsprechen: Form und Ausstattung der SABA-Geräte sind marktgerecht. Sie geben dem Händler Sicherheit für einen guten Verkauf.

Preiswürdigkeit und Preisstabilität sorgen für Sicherheit

SABA-Geräte sind nicht billig, immer jedoch ihren Preis wert. Weil sie durch und durch auf Sicherheit gebaut sind. Sie sind preisstabil durch gebundene Festpreise. Das sichert jedem Fachhändler seine feste Handelsspanne.

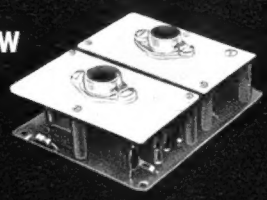
SABA sorgt für Sicherheit – auch auf dem Markt

SABA-Geräte erscheinen in keinem Waren- oder Kaufhaus, nicht auf dem Grauen Markt. Weder beim Discounter noch in C + C- oder Möbellagern sind sie zu bekommen. Das verhindert die SABA-Vertriebsbindung. Sie gibt dem Fachhandel Sicherheit.

SABA
Schwarzwälder Präzision

BAUSTEINE!

6 W



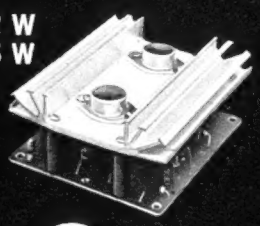
HI-FI-VERSTÄRKER

Transformatorlos!

6 W an 4 Ω bei 1 % Klirr. Stromversorgung 15 V. Getrennte Höhen-Bässeregelung ± 15 dB. Eingang 10 mV. 20 Hz b. 20 kHz ± 1 dB. 3,5 W bei 12-V-Betrieb. Ohne Regler. 5 Transistoren. **DM 71.50**

12 W an 4,5 Ω bei 1 % Klirr. Stromversorgung 24 V. 7 Si-Transistoren, sonst wie oben. **DM 92.50**

12 W
25 W



25 W an 4,5 Ω bei 1 % Klirr. Stromversorgung 34 V. Sonst wie oben. **DM 113.50**

MIKROFONVORVERSTÄRKER

auch für Magnet-TA. Eingang 20 kΩ, Ausgang 5 kΩ. Verstärkung 35 dB. 1 Si-Transistor. **DM 19.–**

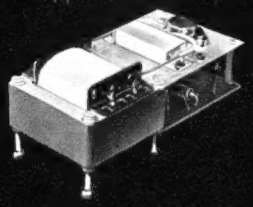
IMPEDANZWANDLER

Eingang 0,5 MΩ, Ausgang 3 kΩ. Vorzugsweise für Kristall- und Keramikwandler. Verstärkung 25 dB. 1 Si-Transistor. **DM 22.–**

½ nat. Größe

Kleinbausteine Epoxidharz vergossen.

STAB. NETZGERÄTE



Alle Netzgeräte mit stufenlos einstellbarer Spannung. Innenwiderstand ≤ 0,2 Ω.

15 V/1,2 A. 2 Transistoren. Für zwei 6-W-Verstärker im Stereobetrieb dimensioniert. **DM 68.50**

24 V/1 A. 2 Transistoren. Für einen 12-W-Verstärker. **DM 79.–**

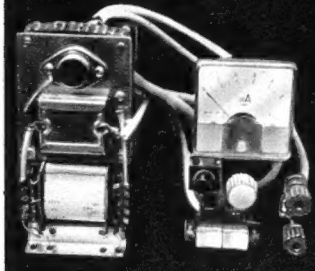
24 V/2 A. 2 Si-Transistoren. Für zwei 12-W-Verstärker im Stereobetrieb. **DM 101.–**

34 V/1 A. 2 Si-Transistoren. Für einen 25-W-Verstärker. **DM 94.50**

34 V/2 A. 2 Si-Transistoren. Für zwei 25-W-Verstärker im Stereobetrieb. **DM 110.–**

12 V/0,75 A. 2 Transistoren. Für zwei 3-W-Verstärker. Regelteil und Netztrafo getrennt. **DM 45.20**

WERKSTATT- UND LABOR-NETZGERÄTE



Stufenlos regelbar 1—15 V/1 A, stabilisiert (2 Transistoren). Meßinstrument für Strom- und Spannungsmessung umschaltbar. Fertig zum Einbau in Gehäuse oder Schalttafel. **DM 138.50**

1—15 V/1 A oder 1—30 V/0,5 A regelbar, hochstabil, dauerkurzschlußfest, 4 Si-Trans., 2 Meßinstrumente, in Stahlblechgehäuse 105 x 120 x 220 mm. **DM 208.–**

Obige Geräte mit regelbarer Stromstabilisierung 0,2—1 A bzw. 0,1—0,5 A (5 Trans.) **DM 247.–**

1—15 V/2,5 A oder 1—30 V/1,2 A regelbar, 5 Si-Trans., in Stahlblechgehäuse 105 x 200 x 280 mm, mit Lüfter, sonst wie oben. **DM 310.–**

Mit regelbarer Stromstabilisierung 0,5—2,5 A bzw. 0,2—1,2 A (6 Trans.) **DM 355.–**

1—15 V/5 A oder 1—30 V/2,5 A, 6 Transistoren, sonst wie oben. **DM 366.–**

Mit regelbarer Stromstabilisierung 1—5 A bzw. 0,5—2,5 A (7 Trans.) **DM 404.–**

Andere stabilisierte Netzgeräte mit festen oder regelbaren Spannungen bis 100 V und Strömen bis 10 A max. 150 W in Bausteinform oder in Gehäuse auf Anfrage.

UNITRACER 1

Der universelle Signalgeber

Nadelimpulse wahlweise 1 kHz/500 kHz. Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHz. Gittermustergenerator für Fernsehen, Signal amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert, daher auch für FM geeignet. Westentaschenformat. **DM 41.–**

Verlangen Sie unverbindlich Prospekte. **Preise einschl. Mehrwertsteuer**

TH. DIOSI ELEKTRONIK **62 Wiesbaden, Moritzstr. 68** **Telefon (0 61 21) 30 36 90**

MITSUMI-ZF-TRANSFORMATOREN

Zf-Transformatoren von Mitsumi werden in großem Umfang in zahlreichen Gerätearten benutzt, z. B. in AM- und FM-Rundfunkempfängern, in Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräten sowie in einer Typen-Vielzahl von Nachrichtenempfängern. Die monatliche Fertigung beträgt 13 000 000 Stück. Die unermüdlichen Anstrengungen von Mitsumi, um die Zuverlässigkeit der Erzeugnisse immer mehr zu steigern, hat Früchte getragen: Der Mitsumi-Zf-Transformator wurde zu einem internationalen Erzeugnis, das auf der ganzen Welt benutzt wird.

Automatische Wickelmaschinen sichern maximale Dauerhaftigkeit

Der Mitsumi-Zf-Transformator, berühmt wegen seiner Originalität, seiner hohen Güte und seiner vorzüglichen elektrischen Eigenschaften, wird auf einem Digital-Wickelautomat eigener Konstruktion hergestellt. Diese Maschine wird von Lochkarten gesteuert, und sie fertigt einen Transformator in acht Sekunden. Die Verwendung sorgfältig ausgewählten Materials und eine perfekte Produktionskontrolle garantieren höchste Zuverlässigkeit.

Die stabile mechanische Ausführung der Mitsumi-Zf-Transformatoren ist stoß- und drehmomentsicher. Mitsumi-Zf-Transformatoren stellen Sie in jeder Hinsicht zufrieden.

	Daten \ Typ	K 7-E	K 10-E	M 20-B
Für AM-Zf	Frequenzbereich	455 ± 20 kHz	455 ± 20 kHz	455 ± 20 kHz
	Trimmer (eingebaut)	180 ± 20 pF	180 ± 20 pF	150 ± 30 pF
	Leerlaufgüte	70 ± 15 %	70 ± 15 %	80 ± 15 %
		110 ± 15 %	110 ± 15 %	
Für FM-Zf	Frequenzbereich	10,7 ± 0,3 MHz	10,7 ± 0,3 MHz	10,7 ± 0,3 MHz
	Trimmer (eingebaut)	A, B, C = 50 ± 5 pF	A, B, C = 50 ± 5 pF	A, B, C = 50 ± 5 pF
		D = 30 ± 3 pF	D = 30 ± 3 pF	D = 30 ± 3 pF
		E = 50 ± 5 pF	E = 50 ± 5 pF	E = 50 ± 5 pF
	Leerlaufgüte	A, B, C ≥ 70	A, B, C ≥ 90	≥ 60
		D, E ≥ 60	D, E ≥ 70	

HAUPT-ERZEUGNISSE

Variable Polyethylen-Kondensatoren, Zf-Transformatoren, Kleinstmotoren, Synchronmotoren, FM-Eingangs-Tuner, Fernseh-Tuner, Spulen, Fassungen usw.

MITSUMI

MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.
1056 Koadachi, Komae-machi, Tokyo 415-6211
302, Cheong Hing Bldg, 72, Nathan Road, Kowloon, Hong Kong 666-925
Marienstrasse 12, Düsseldorf, W Germany

MITSUMI ELECTRONICS CORPORATION
11 Broadway, New York 4, N Y 10004 HA5-3085
333 N Michigan Avenue, Chicago, Ill 60601 263-6007

Messen ein Vergnügen

mit dem Vielfachinstrument

METRAVO

Neu

dank der sinnfälligen Schaltung als **Vierpol**

In den Leitungszug zwischen Spannungsquelle und Verbraucher wird das METRAVO mit seinen zwei Eingangs- und zwei Ausgangsklemmen (Vierpol) einfach eingeschaltet.

Durch Drehen des Meßbereichumschalters können dann unmittelbar nacheinander Strom und Spannung (und damit die Leistung) gemessen werden.

Zwei Ausführungen stehen zur Verfügung:

METRAVO 2 für den Elektroniker
27 Meßbereiche, Ri = 10 000 Ω/V

METRAVO 3 für den Elektriker
22 Meßbereiche, Ri = 1666 Ω/V

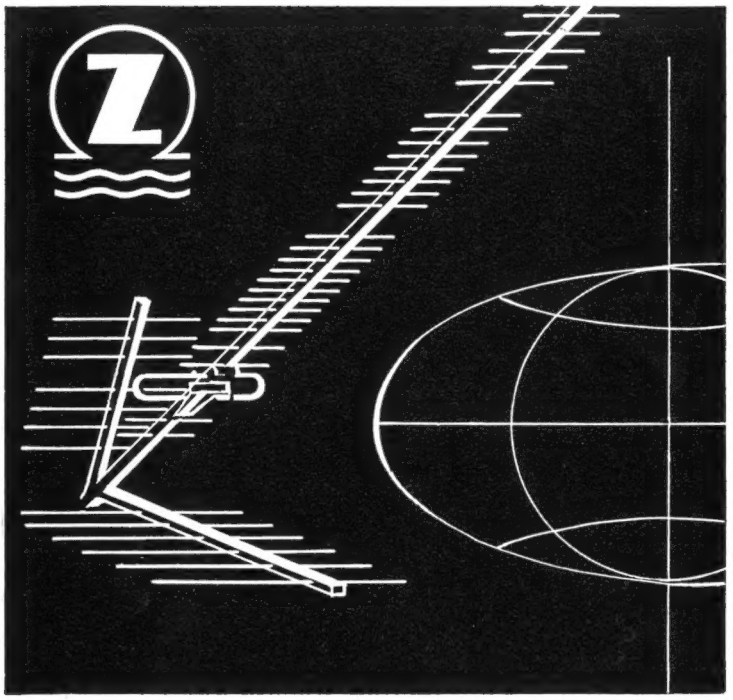
Weitere Vorzüge sind:

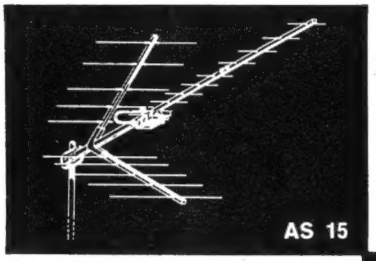
- Gemeinsame, linear geteilte A, V-Skala für alle Gleich- und Wechselstrombereiche
- Einfacher Anschluß bei kombinierter Strom-Spannungsmessung
- Umpoler für Gleichstrom
- Eingebauter Stromwandler
- Geringer Eigenverbrauch
- Durchgangsprüfung mit optischer Anzeige
- Skalenbeleuchtung
- Zerstörungsschutz durch Schmelzsicherung

Original-Größe

RUF:
0911/51051
FS:
06-22924

METRAWATT AG · NÜRNBERG · Schoppershofstraße 50-54





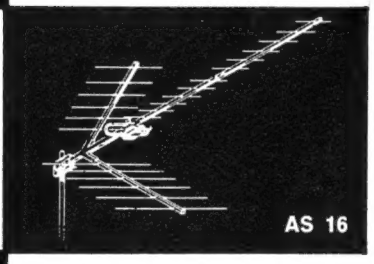
Präzisions-

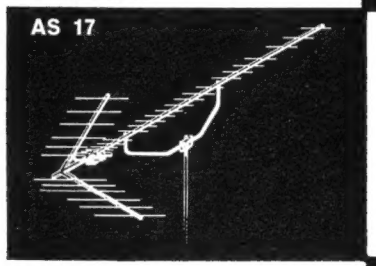
ANTENNEN

UHF 11-Element
+ Reflektorwand
G: 7-11,7 dB
V-R: 20-30 dB

UHF 14-Element
+ Reflektorwand
G: 8-13 dB
V-R: 20-30 dB

UHF 26-Elemente
+ Reflektorwand
G: 9-14 dB
V-R: 22-28 dB





noch besser

schwarz-weiß

+ FARBE

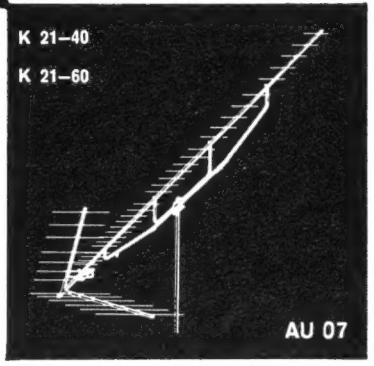
für K 21–30,
K 21–50,
K 21–40
K 21–60

26 Elemente + Reflektorwand
AU 07 K 21–30
G:13-16 dB, V-R 28 dB

26 Elemente + Reflektorwand
AU 07 K 21–40
G:11-16 dB, V-R 28 dB

30 Elemente + Reflektorwand
AU 07 K 21–50
G:10-16,5 dB V-R 28 dB

30 Elemente + Reflektorwand
AU 07 K 21–60
G: 9-17,5 dB V-R 28 dB



zehnder

ANTENNEN · FUNKBAUTEILE
7741 TENNENBRONN/SCHWARZWALD
Tel. (0 77 29) 216 und 305 Telex 07-92 420

SMK

HOHE QUALITÄT

Elektronische Bauteile

HOHE ZUVERLÄSSIGKEIT

● MINIATURSTECKER und KLINKEN ●

(2.5, 3.5φ)

SH-1002

SG-8000

SG-5011

XG-0310

● NETZSTECKER und BUCHSEN ●

XH-3504

SL-0307

CG-9010

SG-4015

XG-9212

● TELEFONSTECKER und KLINKEN ●

(6.4φ)

zweipolig

SH-3001

SG-3207

dreipolig

SH-3601

SG-4601

SG-7300

Bitte schreiben Sie wegen weiterer Einzelheiten an

SHOWA MUSEN KOGYO CO., LTD.
5-5, 6-chome Togoshi, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan
Telefon 783—1171
Telegramm: "SHOWAMUSEN" Tokyo

Agent für Westdeutschland
KANEMATSU-GOSHO., GmbH
Düsseldorf, KlosterstraBe 112
Telefon 35 35 86/87/88/89/90

Technisch erprobt für exaktes Arbeiten

9 R-59 DE

Modell JR-500 SE

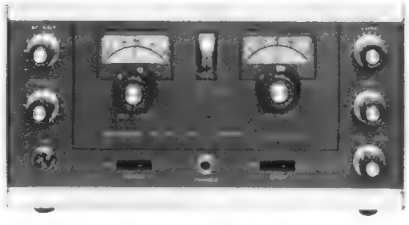
Vollständig bequarzter SSB-Doppel-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter

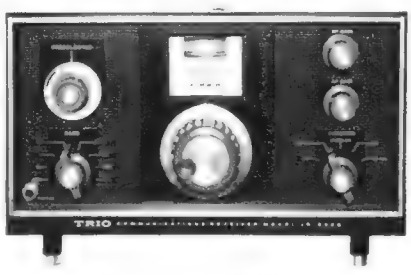
- ✶ Bequarzt für den Empfang von Eichwellensendungen. Auch das 10-m-Amateurband ist bequarzt.
- ✶ Ein vollwertiger SSB-Empfänger
- ✶ Überragende Stabilität durch bequarzten ersten Oszillator und einen zweiten Überlagerer
- ✶ Frequenzbereiche: 3,5 MHz bis 29,7 MHz (7 Bänder)
- ✶ Hohe Empfindlichkeit: besser als 1,5 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 14 MHz
- ✶ Hohe Trennschärfe: ± 2 kHz bei −6 dB, ± 6 kHz bei −60 dB

Modell 9 R-59 DE

8-Röhren-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter und Produktdetektor für klaren SSB-Empfang

- ✶ Durchgehender Bereich von 550 kHz bis 30 MHz und geeichte Skalen über den gesamten Bereich
- ✶ Das Gerät besitzt auf den Amateurbändern Eichmarken, die sich auf der Spreizskala wiederholen und hier kann der Frequenzbereich dann direkt abgelesen werden
- ✶ Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe





- ✶ Eine HF-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe
- ✶ Frequenzbereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
- ✶ Empfindlichkeit: 2 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
- ✶ Trennschärfe: ± 5 kHz bei −60 dB, ± 1,3 bei −6 dB, mechanisches Filter eingeschaltet
- ✶ Sprechleistung: 1,5 Watt
- ✶ Maße: etwa 37,5 cm x 17,5 cm x 25 cm

Modell TR-2 E

2-Meter-Sende-Empfänger mit Netzteil und VFO

- ✶ Das Gerät enthält einen Netzteil für 117/220 V Wechselstrom und 12-V-Batterieanschluß, weshalb es auch für Mobilbetrieb geeignet ist
- ✶ Frequenzbereich: 144–148 MHz AM
- ✶ Hohe Empfindlichkeit: 1 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 145,5 MHz
- ✶ Empfänger: Dreifach-Super mit Nuvistor-Eingang und Störbegrenzer. NF: Ausgangsleistung etwa 1,5 W
- ✶ Sendeleistung: etwa 10 Watt

Sämtliche technische Daten fordern Sie bitte bei Ihrem Fachhändler an.

TRIO

hergestellt von TRIO Corporation, Tokyo, Japan

Import und Vertrieb für

TRIO-COMMUNICATIONS-Geräte, MULTITECHNIK GmbH

424 Emmerich/Rhein, Grenzweg 11

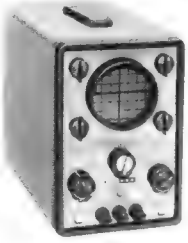
Bewährte EICO Service-Geräte

Röhrenvoltmeter 232
DM 179.—
mit umschaltb. Tastkopf US-Patent

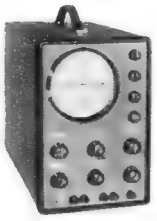
Röhrenvoltmeter de Luxe 249
DM 249.—
mit umschaltb. Tastkopf US-Patent

NF-Millivoltmeter mit Breitbandverstärker 250
DM 339.—

Breitband-Oszillograph 460
DM 549.—



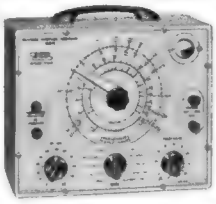
Universal-DC-Oszillograph 427
DM 498.—



Service-Klein-Oszillograph 430
DM 324.—

Sinus-Rechteck-Generator 377
DM 268.—

Elektronenschalter 488
DM 195.—



RC-Meßbrücke 950 B
DM 189.—

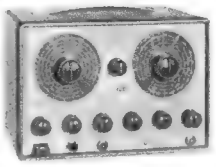
Transistor-Prüfgerät 680
DM 163.—

Netzbatterie mit Ladegerät 1064 DM 323.—

Signal-Verfolger 145 A
DM 169.—

Meßsender 324
DM 224.—

Grid-Dip-Meter 710
DM 199.—



Wobbelsender mit Markengeber und Mischverstärker 369 DM 559.—

EICO · SSB/AM/CW-Transceiver 753

DM 998.—

Der bewährte EICO-3-Band-SSB-Transceiver mit Transistor VFO für das 20-, 40- und 80-m-Band. Betriebsarten: SSB, AM, CW (180 W PEP). Crystal-Lattice-Filter, Bandbr. 2,7 kHz (6 dB). Empfängerempfindlichkeit 1 µV (10 dB S/N). Ausgangsleistung 2 W. S-Meter.
Ausmaße: Höhe 140, Breite 335, Tiefe 285; Gewicht 11,25 kg.

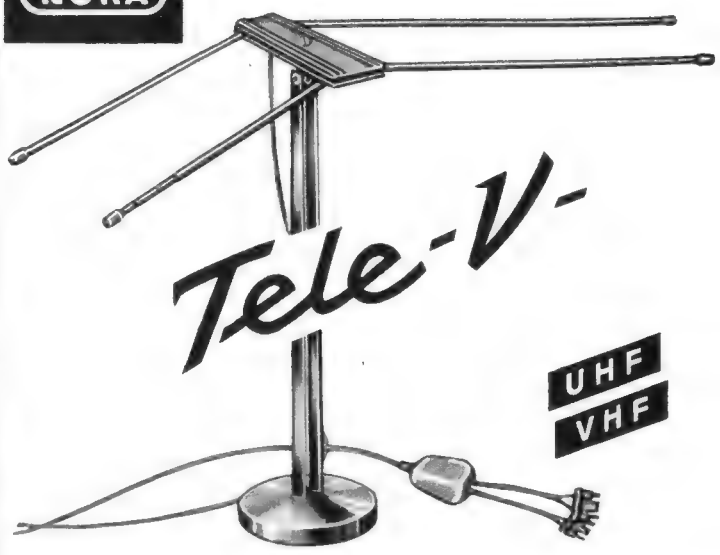
ÜBER 3 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

Preise sind für Bausätze — betriebsfertig lieferbar — Teilzahlung

TEHAKA
89 Augsburg 1
Zeugplatz 9 · Postfach 211
Tel. 29344 · Telex 053 509

Senden Sie mir Prospekte für
☐ Prüf- und Meßgeräte ☐ Funkamateurgeräte
Name .....
Ort mit Postleitzahl .....
Straße .....

ROKA



ZIMMERANTENNE

für alle Programme im Band III, IV und V. Gute Empfangseigenschaften. Im UHF-Bereich auf den zu empfangenden Kanal abstimmbar durch Ein- und Ausziehen des aus Teleskopstäben gebildeten Dipols. Moderne ansprechende Form. Wird mit 2 m langem Anschlußkabel und Geräteweiche geliefert.

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

Meyer/Neumann

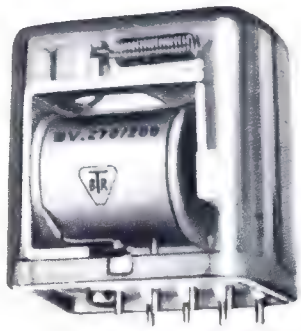
Physikalische und technische Akustik

Von Prof. Dr. Erwin Meyer und Dr. Ernst-Georg Neumann. II, 336 Seiten mit 249 Abbildungen. 1967. Ganzleinen mit Schutzumschlag. DM 42.— (Best.-Nr. 8255). Broschur. DM 29.50 (Best.-Nr. 8275).

Inhaltsübersicht: Theorie der Schallfelder: Schall in Flüssigkeiten und Gasen. Schall in porösen Stoffen. Schall in festen Körpern. Leitungstheorie. Schalldurchgang durch Wände. Schallbeugung und Schallstreuung. — Raumakustik: Wellentheoretische Raumakustik. Statistische Raumakustik. Geometrische Raumakustik. — Dämpfung von Schall: Schallabsorption in Gasen. Schallabsorption in Flüssigkeiten. Schallabsorption an Wänden. — Nichtlineare Effekte. — Schallabstrahlung und Schallempfang: Kolbenstrahler in einem Rohr. Kugelstrahler. Kolbenstrahler in einer unendlich großen Wand. Trichterstrahler. Richtwirkung von elementaren Schallstrahlern. Richtwirkung von Strahlergruppen. Das Schallfeld der kreisförmigen Kolbenmembran. Vergleich der Peilschärfen verschiedener Richtstrahler. Schallabstrahlung von Biegewellen auf Platten. Richtmikrofone. Schallbeugung. Das Schottkysche Tiefenempfangsgesetz. Die Absorptionsfläche eines Resonanzempfängers. — Akustische Meßtechnik. — Physiologische und psychologische Akustik. — Elektroakustische Wandler. — Schallaufzeichnung.

FRIEDR. VIEWEG & SOHN GMBH
33 BRAUNSCHWEIG · BURGPLATZ 1

Bauelemente für die Fernmelde-, Steuer- und Regeltechnik



Klappanker-Kleinrelais (Bestell-Nr. 270), zum Einbau in gedruckte Schaltung mit 2 Umschaltkontakten, mit Staubschutzkappe.

Aus meinem Lieferprogramm: Große, mittlere und kleine Rundrelais in Gleich- und Wechselstrom, in Schwach- und Starkstrom — auch für gedruckte Schaltungen — auch steckbar mit Staubschutzkappe.

Flachrelais 48, Kellogschalter, Kleinstkippschalter, Kreuzpunktverteiler, Haustelefonzentralen.

BADISCHE TELEFONBAU

A. Heber — 7592 Renchen/Baden — Telefon 246 u. 414, FS 752 220

SCHICHTDICKEN-MESSGERÄT TVF-1

Nach Schwingquarz-Methode

Technische Eigenschaften:

● **Stabilität der Meßfrequenz**
± 1 Hz (bei Betrieb bis zu 10 Minuten)
± 5 Hz (bei Betrieb bis zu 1 Stunde)
bei konstanter Temperatur und Feuchtigkeit

● **Meßbereiche**
x 1000 ..... 0... 10 kHz, min. Ablesbarkeit 100 Hz
x 100 ..... 0... 1 kHz, min. Ablesbarkeit 10 Hz
x 10 ..... 0...100 Hz, min. Ablesbarkeit 1 Hz
Ein einziger Schwingquarz kann bis zu einer Frequenzveränderung von 200 kHz verwendet werden. Das entspricht einer Schichtdicke von 20 µ von SiO (entsprechend einem spez. Gewicht von 2,65). Dadurch ist es möglich, den gleichen Schwingquarz 20mal zu verwenden, wenn die Frequenzänderung bei jeder Messung 10 kHz ausmacht.

● **Stromversorgung**
110/220 V~, 50 oder 60 Hz, max. 80 W

● **Maße und Gewicht**
Anzeigeeinheit: 496 mm x 400 mm x 179 mm/8 kg. Oszillatoreinheit: 77 mm x 158 mm x 124 mm/0,8 kg. Instrument zur Messung der Niederschlagsrate: 96 mm x 150 mm x 120 mm/0,8 kg.

Zusätzlich lieferbar:
Wassergekühlte Quarzhalterung Typ FW
Einsteckbares Meßinstrument für die Niederschlagsrate
Eine neu entwickelte Technik und unsere langen Erfahrungen mit Quarzkristallen und ihrer Anwendung führten zur Konstruktion dieses Gerätes, das eine präzise Messung der Aufdampf-Schichtdicken von Leitern und Nichtleitern ermöglicht. Mit dem eingebauten Relais kann die Schichtdicke automatisch überwacht werden.

TOYOCOM
TOYO COMMUNICATION EQUIPMENT CO., LTD.
Export Department: Toranomon Bldg. 15, Shibo-Toranomon, Minato-Ku. Tokyo, Japan
Telegramme: Exportoyocom Tokyo

UNION CARBIDE ELECTRONICS DIVISION

A-Größe DM 1.05 bis DM 1.30
B-Größe DM 1.30 bis DM 1.40
C-Größe DM 2.71 bis DM 2.85
D-Größe DM 4.96 bis DM 5.20

Kapazitätsbereich: — 00,47 bis 330 µF
Spannungsbereich: 6—100 V
Temperaturbereich: — 55 bis + 125 °C
Kapazitätstoleranzen: ± 5 %, ± 10 %, ± 20 %
Alle Ausführungen MIL-C-26655 B für erhöhte Anforderungen.

TANTALKONDENSATOREN

KEMET E-SERIE

Kapazitätsbereich: 0,1—100 µF
Spannungsbereich: 3—35 V
Temperaturbereich: — 55 bis + 85 °C
Kapazitätstoleranz: ± 20 %
Größe **E 1** Preisgünstig: DM —.31 bis DM —.33

Zu beziehen unter:

2085 Quickborn/Hamburg, Schillerstraße 14
Telefon 0 41 06/40 22, Telex 02-13 590

ENATECHNIK **ALFRED NEYE ENATECHNIK**

VAN DAM ELEKTRONIK ROTTERDAM HOLLAND

Snellemanstraat 11 — Ruf 0055-10-240812 — Postscheckkonto 295550

Feldeffekt-Transistoren — **Silizium-Halbleiter**

Type		n/p Channel	Vdg Volt	Vds Volt	Vgs Volt	Ig mA	Idss mA	Igss nA	Pc mW	Yfs umhos	Ft MHz	Kapazität Ein/Aus	Preis DM
2 N 3819		N	25	25	7,5	10	2—20	2	200	2000—6500	100	8/4	4.15
2 N 3820		P	20	20	7,9	10	0,3—15	20	200	800—5000	10	32/16	9.90
2 N 4360		P	20	20	9,0	10	3—30	10	500	2000—8000	10	20/5	5.—
MPF 102		N	25	25	8,0	10	2—20	2	200	2000—7500	100	7/3	3.65
MPF 103		N	25	25	2,5	10	1—5	1	200	1000—5000	20	7/3	4.15
MPF 104		N	25	25	3,5	10	2—9	1	200	1500—5500	20	7/3	4.15
MPF 105		N	25	25	4,5	10	4—16	1	200	2000—6000	20	7/3	4.15
TIS 34		N	30	30	7,5	10	4—20	5	200	3500—6500	200	6/2	5.15
3 N 128	MOS	N	20	20	8,0	—	5—30	0,05	100	5000—12000	800	5,8/0,2	7.95
3 N 140	MOS	N dualgate	20	20	8,0 (8)	—	5—30	1	150	6000—18000	300	—	8.60

Thyristoren		PIV Volt	If cont A	If Spitze A	Ig Spitze A	Pc-G W	Igt mA	Vgt Volt	Iho mA	Preis DM
C 106—Y 1		30	2	25	0,2	0,1	0,5	0,5—0,8	8	6.50
TIC 31		400	4	125	2	5	25	0,25—3,5	25	15.40
2 N 4441		50	8	80	2	5	30	0,7—1,5	40	7.45
2 N 4442		200	8	80	2	5	30	0,7—1,5	40	10.40
2 N 4443		400	8	80	2	5	30	0,7—1,5	40	14.30
2 N 4444		600	8	80	2	5	30	0,7—1,5	40	29.15
MCR 2304—6		400	8	100	2	5	20	0,2—1,5	25	17.60
MCR 2305—6		400	8	100	2	5	20	0,2—1,5	25	18.70
Triacs										
40527	no diode	400	2,5	25	0,5	0,15	10	2,2	5	14.30
40430	no diode	400	6	80	1	0,2	20	1,0—2,2	30	17.60
40432	with diode	400	6	100	1	0,2	—	20—40	30	20.35
MAC 2—6		400	8	100	2	10	30	0,9—2,0	30	35.65

Trigger-Diode MPT 32 für Triacs: 40527, 40430 und MAC 2—5 4.40

Silizium-Dioden	PIV Volt	If cont A	If Spitze A	Ir mA	Vf Volt	Preis DM
ESK 1/10	800	1 (0,8)	50	0,1	1,2	1,25
ESK 1/02	125	1 (0,8)	50	0,1	1,2	1.10
ESK 1/06	400	1 (0,8)	50	0,1	1,2	1.20
ESK 1/12	900	1 (0,8)	50	0,1	1,2	1.35
1 N 4001	50	1 (0,7)	30	0,05	1,1	1.85

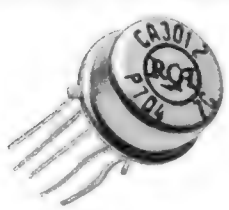
Silizium-Transistoren

Type	PNP NPN	Vce Volt	Vcb Volt	Veb Volt	Ic mA	Ib mA	Pc mW	Hfe H 21 e	Ft MHz	IcbO nA	Rauschen dB	Preis DM
2 N 1613	N	50	75	7	500	15	3 W	40—120	75	10 µA	12	2.20
2 N 1711	N	50	75	7	500	15	3 W	100—300	100	10 µA	8	2.20
2 N 1893	N	100	120	7	500	15	3 W	40—120	75	10 µA	—	8.25
2 N 2102	N	65	120	7	1 A	100	5 W	40—120	120	2 µA	8	5.40
2 N 2926-or	N	18	18	5	100	5	200	90—180	200	500	2,8	1.80
2 N 2926-gr	N	18	18	5	100	5	200	235—470	200	500	2,8	2.10
2 N 3053	N	40	60	5	700	100	5 W	50—250	100	250	—	4.40
2 N 3054	N	55	90	7	4 A	2 A	29 W	25—100	1	—	—	7.60
2 N 3055	N	60	100	7	15 A	7 A	115 W	20—70	1	—	—	11.55
2 N 3702	P	25	40	5	200	5	300	60—300	100	100	—	2.35
2 N 3704	N	30	50	5	800	5	360	100—300	100	100	—	1.85
2 N 3707	N	30	30	6	30	5	310	100—400	20	100	5	3.30
2 N 3866	N	55 (28)	55	3,5	400	20	5 W	—	800	5 mA	—	28.60
2 N 3903	N	40	60	5	200	5	310	50—150	250	—	6	3.30
2 N 3904	N	40	60	5	200	5	310	100—300	300	—	5	3.30
2 N 3905	P	40	40	5	200	5	310	50—150	200	—	5	3.60
2 N 3906	P	40	40	5	200	5	310	100—300	250	—	4	3.55
2 N 4124	N	25	30	5	200	5	310	120—360	300	50	5	3.30
2 N 4126	P	25	25	4	200	5	310	120—360	250	50	4	3.30
2 N 4284	P	25	25	5	100	5	250	35—150	10	100	—	2.20
2 N 4286	N	25	30	6	100	5	250	150—600	20	50	—	2.20
2 N 4288	P	25	30	6	100	5	250	150—600	20	50	—	2.20
2 N 4292	N	12	30	2	50	5	200	12 dB	800	500	6	2.20
2 N 4347	N	120	140	7	5 A	3 A	100 W	20—70	2	2 mA	—	15.70
2 N 5034	N	40	55	5	6 A	6 A	83 W	20—70	2,8	—	—	7.—
2 N 5036	N	50	70	5	8 A	6 A	83 W	20—70	2,8	—	—	7.60
2 SC 100	N	15	40	5	200	—	150	30—00	400	—	—	7.—
2 SC 183	N	5	5	5	50	—	100	75—150	150	—	—	3.40
BC 107b	N	45	45	5	100	5	300	125—500	300	1	2	2.10
BC 108b	N	20	20	5	100	5	300	125—500	300	1	2	1.65
BC 109c	N	20	20	5	100	5	300	240—900	300	1	4	1.90
BC 147b	N	45	45	5	100	5	200	125—500	150	1	4	1.35
BC 148b	N	20	20	5	100	5	200	125—500	150	1	4	1.20
BC 149c	N	20	20	5	100	5	200	240—900	150	1	4	1.35
BC 271b	N	45	45	5	100	5	200	240—500	300	0,2	2	0.90
BC 272c	N	20	20	5	100	5	200	450—900	300	0,2	2	0.90

Silizium-Transistoren

Type	PNP NPN	Vce Volt	Vcb Volt	Veb Volt	Ic mA	Ib mA	Pc mW	Hfe H 21e	Ft MHz	IcbO nA	Rauschen dB	Preis DM
BC 184c	N	30	45	5	100	5	300	450—900	150	15	1	2.65
BF 117	N	140	140	5	100	—	1270	25—120	80	10	—	4.50
BSY 79	N	120	120	5	30	—	300	30—150	100	50	—	3.30
MD 7011 dual	N/P	30	50	5	300	15	2x1 W	40—70	200	100	—	12.65
MJE 340	N	300	300	3	500	100	20 W	30—240	10	100 µA	—	6.60
MJE 370	P	30	30	4	3 A	2 A	25 W	25—40	4	100 µA	—	10.10
MJE 371	P	40	40	4	3 A	2 A	25 W	25—40	4	100 µA	—	14.05
MJE 520	N	30	30	4	3 A	2 A	25 W	40—60	4	100 µA	—	7.50
MJE 521	N	40	40	4	3 A	2 A	25 W	40—60	4	100 µA	—	12.10
MPS 3394	N	25	25	5	100	5	310	35—170	300	100	—	2.—
MPS 6517	P	40	40	4	100	5	310	90—180	200	50	3	3.30
MPS 6531	N	60	60	5	600	5	310	90—270	390	50	3	3.65
MPS 6534	P	40	40	5	600	5	310	90—270	260	50	3	3.95
TIP 14	N	60	80	7	4 A	2 A	10 W	30—150	40	50 µA	—	6.60
TIP 24	N	70	70	9	2 A	500	10 W	19—136	5	250 µA	—	6.60
TIS 18	N	13	25	3	30	4	200	20 dB/ 1000 MHz	1200	500	—	7.60
TS 2219	N	30	30	5	800	100	3 W	40—75	100	500	—	2.50
TS 2905	P	30	30	5	600	100	3 W	40—75	100	500	—	2.90
40233	N	18	18	5	100	25	1 W	90—300	60	250	2	3.15
40310	N	35	35	2,5	4 A	2 A	29 W	20—120	1	10 µA	—	5.30
40314	N	40	40	2,5	700	200	5 W	70—350	100	250	—	4.20
40316	N	40	40	1,4	4 A	2 A	29 W	20—120	1	10 µA	—	5.30
40317	N	40	40	2,5	700	200	5 W	40—200	—	250	—	4.20
40319	P	40	40	2,5	700	200	5 W	35—200	100	250	—	7.10
40360	N	70	70	4	700	200	5 W	40—200	100	500	—	4.65
40361	N	70	70	4	700	200	5 W	70—350	100	500	—	5.15
40362	P	70	70	4	700	200	5 W	35—200	100	500	—	7.30
40363	N	70	70	4	15 A	7 A	115 W	20—70	1	—	—	12.40
40364	N	60	60	4	7 A	5 A	35 W	35—175	15	—	—	23.60
40406	P	50	50	4	700	200	1 W	20—200	100	—	—	7.40
40407	N	50	50	4	700	200	1 W	70—350	100	250	—	4.40
40408	N	90	90	4	700	200	1 W	40—200	100	250	—	5.85
40409	N	90	90	4	700	200	3 W	50—250	100	250	—	6.20
40410	P	90	90	4	700	200	3 W	50—250	100	250	—	8.80
40411	N	90	90	4	30 A	15 A	150 W	35—100	1	—	—	25.10

Uni-Junction-Transistoren	Veb 2 Volt	Ie-cont mA	Ie-peak A	Ip µA	Iv mA	Pc mW	Rbb kΩ	Ieb 2—0 nA	VOb 1 Volt	Preis DM
2 N 2160	30	70	2	25	8	450	4,0—12	12 µA	3	8.25
2 N 2646	30	50	2	25	6	300	4,7—9,1	50	6,5	5.95
2 N 4870	30	50	2	5	5	300	4,0—9,1	10	6	5.30
TIS 43	30	50	1	5	2	300	4,0—9,1	10	3	5.10



Bausatz 10-Zähler einschl.: Platine, integrierte Schaltungen, Diodenmatrix, Aussteuerung Ziffern-Röhre und Ziffern-Röhre ZM 1020 mit Schaltplan usw.
Komplett DM 82.50
(Benötigte Spannungen 3,6—30—130 Volt)
Zählfrequenz max. 10 MHz

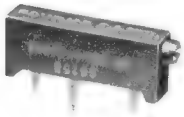
Wir wünschen unseren Kunden ein gutes und glückliches Neujahr

Das holländische Bastlergeschäft für jedermann!

BOURNS

E-Z-TRIM® POTENTIOMETER

Modell 3007



natürliche Größe

- Widerstandsbereich von 10 Ω bis 20 kΩ
- Einstellung über 20 Umdrehungen
- Feuchtigkeitsdichte nach MIL-STD-202 c, Meth. 103 B
- Belastbarkeit: 1 Watt bei 40 °C
- Preisgünstig: zwischen DM 4.60 und DM 6.30
- Lieferzeit: 24 Stunden

Modell 3005

natürliche Größe

- Heißwasserdicht
- Feuchtigkeitsdichte nach MIL-STD-202, Meth. 103
- Belastbarkeit: 1 Watt bei 40 °C
- Preisgünstig: zwischen DM 6.20 und DM 9.50

Zu beziehen unter:

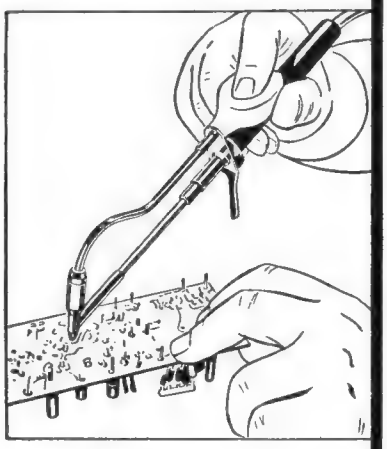
2085 Quickborn/Hamburg, Schillerstraße 14
Telefon 0 41 06/40 22, Telex 02-13 590

NEYE ENATECHNIK
ALFRED NEYE ENATECHNIK

Entlöten?

... kein Problem mehr

PICO *fit* DBGM



entlötet ohne Motor im Nonstop — spielend Punkt für Punkt

220 V Nr. **3480** DM **45.-**
6 V Nr. **1280** DM **36.-**
Trafo 5-6-7 V DM **48.-**
Nr. **1203**

Nettopreise

PICO *fit* Kassette

220 V Nr. **3403** 6 V Nr. **1203**
netto je DM **48.—**

LÖTRING
Abt. 1/17

1 BERLIN 12 · FS 181700

SOMMERKAMP
SPRECHFUNK

Autosprechfunkgerät TS 600 G

Passend zu allen 27-MHz-Sprechfunkgeräten. Ob im Auto, Motorboot oder auf dem Schreibtisch, wo immer das Gerät zur Anwendung kommt zeichnet es sich aus durch große Reichweite und klare Verständlichkeit. Die Betriebsmöglichkeit auf 6 verschiedenen Kanälen (Amat.-Mod. 8 Kan.) gestattet den getrennten Anruf von 6 bzw. 8 anderen Stationen. Anschlußmöglichkeit für zahlreiches Zubehör. Geringste Einbaumaße: 47 x 150 x 165 mm. Schutz gegen Überlastung und geringster Stromverbrauch durch 14 Siliziumtransistoren, auf Empfang nur 3 W, Sendeleistung 5—7 W Amat.-Mod., Ind.-Mod. vermind. Lstg. Preis nur DM 750.— mit Einbaurahmen, Mikr., eingeb. Lautsprecher + 1 Sprechkanal 27,275 oder 28,500 kHz. Postgeprüft und unter FTZ-Nr. K-51/67 zugelassen.

Aus unserem weiteren Lieferprogramm: Tokai-Sprechfunkgeräte zu Sonderpreisen mit Zubehör. **NEU** Autoradios UKW, MW, LW passend für alle Autos. Für alle Geräte interessante Wiederverkäuferrabatte.

FTE, 5 Köln, Rolandstr. 74 (Nähe Bonner Str.), Tel. (0221) 31 63 91, Telex 8882360
Export: Tokai, CH 6903 Lugano, Postf. 176, Tel. (00 66-91) 8 85 43, Telex (0045) 79 314

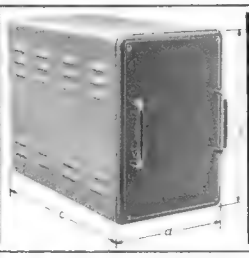
Allen Geschäftsfreunden
wünscht ein frohes Weihnachtsfest und ein
erfolgreiches Jahr 1968

KARL KRUSE

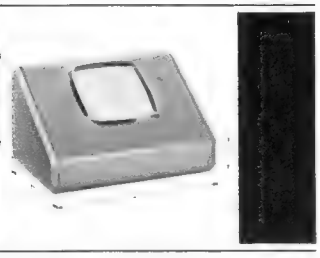
Elektronik – Einzelteile – Großhandlung · 4 Düsseldorf-Nord, Postfach 671

Restposten-An- und Verkauf seit fast 15 Jahren

Pfeifer **Stahlblech**
Gehäuse · Schränke und Zubehör
Auch Sonderanfertigungen.
Bitte fordern Sie Prospekt an!
BERNHARD PFEIFER
5138 Heinsberg-Schafhausen, Bahnstr. 54, Telefon 50 71/72



Telex 0832327



1 MΩ / V

Elektronisches Millivoltmeter VX 203 A

Das unentbehrliche Servicegerät
- für den mobilen Rundfunk - und Fernsehbetrieb 1967
- für transistorisierte Steuerungen
- für den vielseitigen Laborbedarf der Entwicklung

Netzunabhängig - Transistorisierter Differentialverstärker.

Messbereiche :

V ⎓ : 10 - 30 - 100 - 300 mV - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V.

Innerer Widerstand : 10 mV bis 30 V : 1 MΩ/V.
100 V bis 1000 V : 10 MΩ..

A ⎓ : 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 µA - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 mA - 1 - 10 A.
Spannungsabfall : 10 mV.

WIDERSTANDSMESSUNG : 3 Ω bis 30 MΩ in 3 Bereichen.

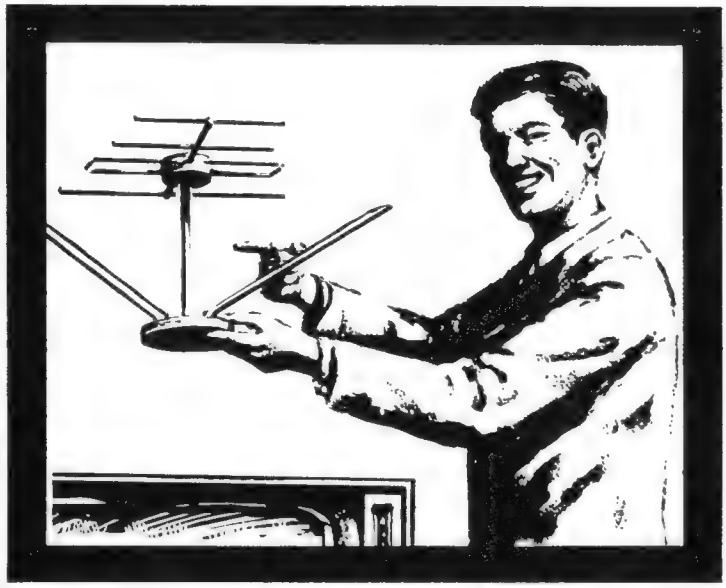
Durch zahlreiche Zusatzgeräte, wie Sonden, Nebenwiderstände usw. können weitere Anwendungsmöglichkeiten geschaffen werden :
- Messung von Wechselspannungen
- Messung sehr hoher Spannungen
- Messung sehr grosser Ströme
- Messung von Gleichspannungskomponenten in HF-Kreisen.

METRIX : 7 Stuttgart-Vaihingen, Postfach
Tel. 78.43.61
Vertretungen in den wichtigsten Städten Deutschlands

metrix

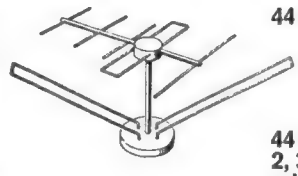
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

Das ist sie, die Super-TELIX



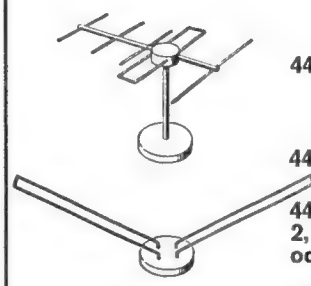
Jetzt sind . . .

Zimmerantennen gefragt, formschöne und leistungsstarke Zimmerantennen. KATHREIN hat die Super-TELIX — die ist genau richtig. Die Super-TELIX mit gutem Empfang von VHF und UHF (es gibt 5 Typen für alle möglichen Empfangslagen) müssen Sie auf Lager haben, sie läßt sich gut verkaufen. Nützen Sie Ihre Chance für ein einträgliches Geschäft, gerade jetzt — es wird Ihr Vorteil sein.



44 01 **Super-TELIX** für F III und UHF
Empfangsbereiche: Kanal 5–12 und 21–60
Ausgezeichnet für›gute Industrieform‹, Messe Hannover 1967.

44 04/ 2, 3 od. 4 **Super-TELIX** für F I und UHF
Empfangsbereich: Kanal 2, 3 oder 4 und Kanal 21–60. Bei Bestellung bitte Kanal angeben.



44 02 **Super-TELIX** für UHF
Empfangsbereich: Kanal 21–60

44 03 **Super-TELIX** für F III
Empfangsbereich: Kanal 5–12

44 05/ 2, 3 od.4 **Super-TELIX** für F I
Empfangsbereich: Kanal 2, 3 oder 4. Bei Bestellung bitte Kanal angeben.

F 023 1067

KATHREIN

A. KATHREIN · 82 ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate
Postfach 260 Telefon (08031) 3841

WALDNER
hera

Weltweite Anerkennung auf der 25. Großen Deutschen Funkausstellung Berlin für WALDNER + hera

Meß- und Prüftische

Hermann Waldner KG · 7988 Wangen/Allg.

Postfach 98 / FS 0732612
Ruf (07522) 7061

TRANSISTOR- und DIODEN-VERGLEICHSTABELLE 1968

4. erweiterte und ergänzte Auflage zum unveränderten Preis von DM 3.30 erhältlich in allen Fachgeschäften oder durch

FACHVERLAG W. NOLDE
806 DACHAU, Postfach 144

Schweiz:
L. Schmid, Basel, Spalenring 78
Österreich:
Wien-Schall, Wien, Getreidemarkt 10
Dänemark:
Ole J. Larsen, Söborg
Hoje Gladsaxe 22
Großbritannien:
BI-PAK semiconductors 8
Radnor House
93-97 Regents Street, London, W. I.

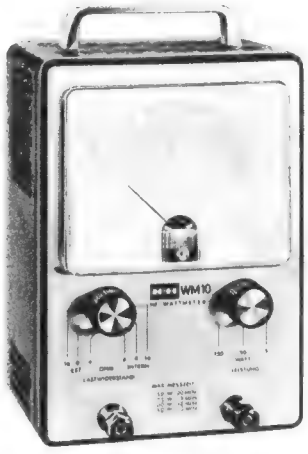
TELVA-Bildröhren

Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpreß und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618



TELETEST NF-WATTMETER WM 10

das neue netz- und batterieunabhängige NF-Wattmeter zur zuverlässigen und schnellen Messung der Ausgangsleistung von High-Fidelity Stereo-Verstärkern, Studio-Verstärkern, Ela-Verstärkern, Musiker-Verstärkern, Rundfunk-Steuergeräten usw. Direkte Ablesung in Watt und dB. Unentbehrlich im Hi-Fi Studio und in der Service-Werkstatt

3 Leistungs-Meßbereiche	5,50 und 150 Watt
Eingebaute Lastwiderstände	4, 8 und 16 Ohm (je 150 W)
Frequenzgang	10 Hz — 50 kHz (–0.1 dB) 50 kHz — 200 kHz (–0.5 dB)

Preis DM 250.-

K+H

KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 253246

★★

Allen unseren Lesern,

besonders aber unseren treuen Abonnenten, den vielen neuen Freunden, die im ablaufenden Jahr zur FUNKSCHAU kamen, allen Mitarbeitern, ohne die eine Zeitschrift nicht zu gestalten ist, und nicht zuletzt unseren Inserenten wünschen wir

frohe Weihnachten

und ein glückliches, erfolgreiches neues Jahr!

Redaktion · Verlag · Anzeigenabteilung der FUNKSCHAU

★★

NBC-Farbberater verteidigt amerikanische Farbfilme

Mr. Alex Quiroga, Chef-Farbberater der National Broadcasting Company (NBC), New York, rechnete bei einer Diskussionsveranstaltung im Studio Hamburg, Atelierbetriebsgesellschaft, offenbar mit der noch nicht ganz überwundenen Unsicherheit und mit der Höflichkeit seiner Gesprächspartner: Ingenieure, Studiotechniker der deutschen Rundfunkanstalten, Filmfachleute und Experten aus den Filmkopierwerken, Kameramänner usw. Anderenfalls hätte er sich nicht so mutig und offen diesem Fachauditorium gestellt, denn eine Anzahl Farbprogramme seiner Gesellschaft fanden im jungen deutschen Farbfernsehen keinen Beifall; ihre Farbqualität ist unterschiedlich und oft ungenügend.

Quiroga eröffnete seinen in deutscher Sprache gehaltenen Einführungsvortrag geschickt mit einem Lob des deutschen Farbfernsehens und bescheinigte ihm erstklassige technische Qualität, wobei er bemerkte, man habe in Deutschland mit den gleichen Schwierigkeiten zu kämpfen wie in den USA. Seine These: Keine Farbfernsehproduktion kann besser sein als das schwächste Glied in der Kette der Mitwirkenden. In den USA ist das Programm weitgehend auf Farbe umgestellt, man betrachte sie drüben als eine Ergänzung, nicht aber als eine Besonderheit. Allein im Großraum Los Angeles werden 15 Programme gleichzeitig ausgestrahlt, so daß der Bedarf an Farbfilmen sehr groß ist, die von den Studios eine höchst konzentrierte, zeitsparende Produktionsmethode verlangt. Die NBC liefert den ihr angeschlossenen Fernsehsendern täglich 16 Farbprogrammstunden!

20 % der amerikanischen Farbprogramme werden auf Magnetband fixiert bzw. direkt ausgestrahlt, während 80 % auf Film aufgenommen werden; bei uns ist es fast umgekehrt! Im Gegensatz zu den Verhältnissen in Europa ist ein Programm auf Farbfilm billiger herzustellen, als wenn man es auf Magnetband festhält, was offenbar mit den Gehalts- und Lohnkosten unter Gewerkschaftseinfluß zusammenhängt. Für einen Farbfilm braucht man nur eine Kamera, dagegen drei Kameras für die elektronische Produktion, dazu das Bedienungspersonal für die Magnetbandmaschine.

Andere Abtastmethoden

Aus Kostengründen sind es die amerikanischen Programmgesellschaften gewohnt, den Kopierwerken auch nicht optimal gelungene Farbkopien abzunehmen, sicherlich im Interesse des schnellen Produktionstempos. Daher wird Wert darauf gelegt, daß die Farben sogleich bei der Filmaufnahme optimal stimmen. Jede amerikanische Farbkamera hat einen eingebauten Oszillografen für die Überwachung der Pegel. Vor allem aber scheint die Wiedergabetechnik bei Farbfilmen im Studio anders zu sein. Während der deutsche Flying-Spot-Farbfilmgeber auf die normgerechten Schwarz- und Weißwerte in den drei Kanälen fest eingestellt ist, wird in den USA während der Filmsendung individuell nachgeregelt. Ein Spezialist für Farbaussteuerung – hochbezahlt, sagte Mr. Quiroga – sieht sich den Film bei einem Probedurchlauf kritisch an und notiert sich anhand einer Stopuhr eventuelle Korrekturen. Bei der Sendung sitzt dieser Mann vor einem Enzerrverstärker direkt hinter dem Vidicon-Filmabtaster und korrigiert mit Blick auf den Farbmonitor den Wert der drei Grundfarben individuell nach. Das ist natürlich nur in Grenzen möglich, denn die elektronische Änderung in einem Farbkanal hat Folgen für das gesamte Bild und für den Rauschabstand. Hier liegt, so meinte Mr. Quiroga, vielleicht eine Quelle für Verbesserungen auch in Deutschland; man solle nicht so sehr nach Bezugspunkten in den Farbkopien suchen, die, wie Dr. In der Smitten, Köln, in der Diskussion bemerkte, bei manchen amerikanischen Kopien ohnehin fehlen.

Man erfuhr ferner, daß die Gradationskennlinie des Abtasters, die bei Fixpunkteinstellung keinen Eingriff erlaubt, wenn auf dem gekrümmten Teil „etwas passiert", in Kürze durch ein vom IRT, München, entwickeltes Entzerrergerät doch beeinflußt werden kann.

Wie gut die Farbe sein kann, zeigte Quiroga an einem Testfilm der SMPTE (Society of Motion Pictures and Television Engineers). Die Qualität des unter z. T. extremen Beleuchtungsverhältnissen aufgenommenen Streifens war untadelig und erweckte die Sehnsucht nach weniger rotstichigen „Indianergesichtern", wie man sie uns zur Zeit so häufig vorsetzt. K. T.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

Kälte-Spray 75 spürt Fehler auf

Das wirksame Kältemittel **zur schnellen Fehlersuche bei der Reparatur von elektronischen Geräten.** Unentbehrlich und verläßlich im gesamten Bereich der **Rundfunk- und Fernsehtechnik, Halbleitertechnik, Automation, Datenelektronik** sowie in **Forschung** und **Entwicklung.**

Einfache Handhabung – großer Nutzen

Versierte Service-Techniker sprühen verdächtige Bauelemente einfach mit KÄLTE-SPRAY 75 an. Hierbei reagieren defekte Halbleiter, Kondensatoren, Widerstände oder Dioden, beispielsweise in Fernsehgeräten, durch augenblickliche Änderungen auf dem Bildschirm. **Das bisherige Auslöten und Messen der einzelnen Bauteile entfällt.** KÄLTE-SPRAY 75 lokalisiert den Fehler sofort durch einen Kälteschock. **Es erspart stundenlange Störungssuche.**

KÄLTE-SPRAY 75 ist in allen leistungsfähigen Fachgroßhandlungen oder direkt bei uns erhältlich. Auf Wunsch geben wir gern Bezugshinweise. Für interessierte Fachleute halten wir darüber hinaus kostenlose Literatur mit nützlichen Werkstatt-Tips zur Verfügung. Schreiben Sie bitte an

KONTAKT CHEMIE

7550 Rastatt Postfach 52 Telefon Rastatt 42 96 **7551 Niederbühl Waldstraße 26**

Transistor-Bauheft 67

Der Selbstbau von Transistorgeräten aller Art ist heute zu einem Spezial-Hobby geworden, dem sich viele Praktiker begeistert widmen. Leider wird die Begeisterung häufig dadurch gedämpft, daß vielerorts das Beschaffen der erforderlichen Spezialteile auf unerwartete Schwierigkeiten stößt. Daher ist es besonders erfreulich, daß bei diesem von dem Versandhaus Radio Fern in Essen für Radio-Bauteile zusammengestellten Heft auch gleichzeitig die Gewähr für die Lieferbarkeit des Materials besteht.

Von den veröffentlichten 47 Schaltungen haben sich bereits zwei Lichtschranken, ein Zeitgeber, ein UKW-Prüfoszillator, ein Drehzahlmesser und zwei Bausteine für den KW-Amateur als besonders zugkräftig erwiesen. Zu erwähnen ist ferner, daß die 150 Seiten starke Druckschrift für jede Schaltung den Bausatz-Preis nennt, so daß jeder Interessent schon beim Studium einer Schaltung die genauen Bauteile-Kosten erfährt. Radio Fern gibt das 150 Seiten starke Buch gegen eine Schutzgebühr von 3 DM an Interessenten ab.

Kü

Phonopost nach Argentinien und Australien

Die argentinische Postverwaltung hat mitgeteilt, daß es aufgrund der argentinischen Zollbestimmungen erforderlich ist, Phonopost an Empfänger in Argentinien auf der Aufschriftseite mit einem grünen Zollzettel C 1 zu versehen.

Ab sofort ist Phonopost nach Australien zugelassen.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Dioden und Diacs, Transistoren und Triacs – eine ausführliche Beschreibung neuartiger Bauelemente und Schaltungen für die Leistungs-Elektronik

Wobbler-Prüfsender mit Transistoren zum Selbstbau

Einführung in die Holografie – leicht verständliche Darstellung einer neuen Technik

Rationelle Fehlersuche am Fernsehempfänger – Beginn einer neuen Reihe für den Werkstatt-Techniker (siehe auch Seite 752)

Der Pal-Farbfernsehempfänger, 13. Teil mit Farbbildern

Nr. 1 erscheint als 1. Januar-Heft · Preis 1.80 DM,
im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3.80 DM

Funkschau *vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN*

Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 56.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14a. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

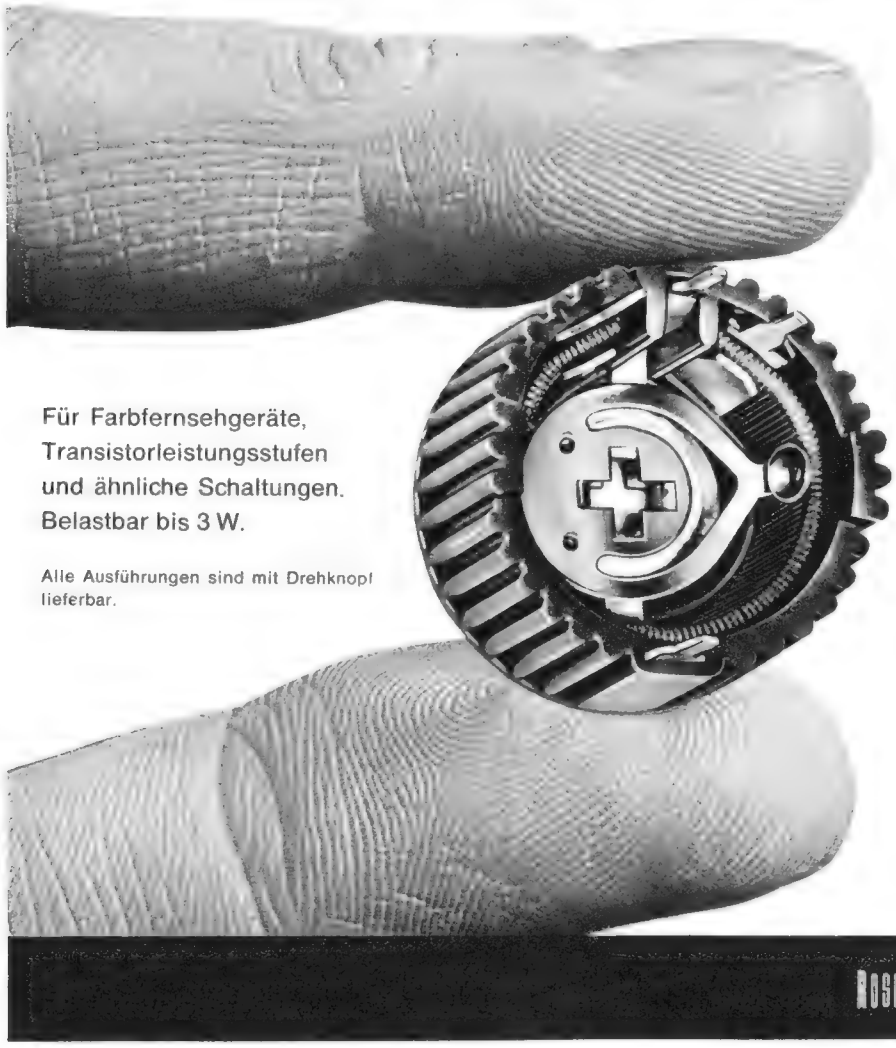
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.



Für Farbfernsehgeräte,
Transistorleistungsstufen
und ähnliche Schaltungen.
Belastbar bis 3 W.

Alle Ausführungen sind mit Drehknopf lieferbar.

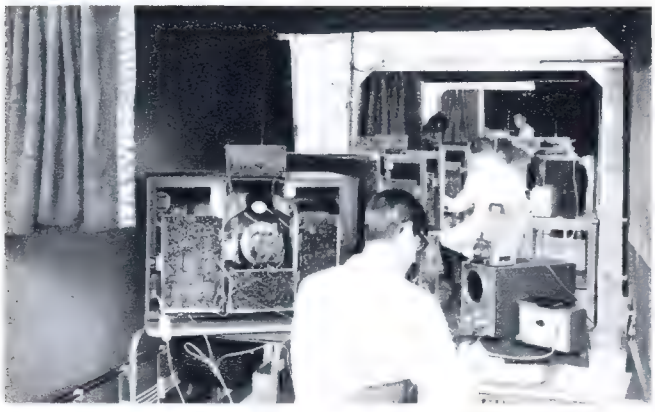
Rosenthal RIG

DRAHT
EINSTELL
REGLER
E 102
E 103

Rosenthal-Isolatoren-GmbH 8672 SELB-Werk II Postfach 127

13 000 qm Fertigungsfläche

Die Gesamt-Produktionsfläche der Firma Metz erreichte 13 000 qm, nachdem Mitte 1966 in Zirndorf eine 4000-qm-Großhalle für die Herstellung von Fernsehgeräten in Betrieb genommen worden war. Dort werden auf zwei U-förmig angelegten Bändern Fernsehempfänger montiert – je eines für Schwarzweiß- und Farbgeräte. Die Bildröhren sind im Keller gelagert und werden dort vormontiert; Endlosförderer bringen sie zum ständigen Arbeitsplatz. Zu den



In diesen Prüfkabinen findet der Farbkanal- und Laufzeit-Abgleich, die Spannungsprüfung und die Prüfungen von Farbreinheit und Konvergenz statt. Anschließend wandern die Farbgeräte zur Endkontrolle. Die Vorhänge wurden nur des besseren Einblicks halber aufgezogen; während der Arbeit selbst sind die Kabinen untereinander und gegen die Außenwelt weitgehend vor Licht geschützt

Prüfkabinen rollen die Fernsehgeräte auf fahrbaren Tischen und erhalten bereits unterwegs ihre Netzspannung. Daher kommen die Geräte am Prüfplatz sogleich vorgeheizt an und können ohne Verzug abgeglichen und weiterbehandelt werden *(Bild)*. Alle Prüfplätze beziehen von einer im Keller untergebrachten eigenen Testbildzentrale die nötigen Signale.

Die regelmäßige Lektüre der Elektronik

unterrichtet Sie und Ihre Mitarbeiter über alle wichtigen Probleme Ihres Fachgebietes und über die beachtenswerten Neuerungen der elektronischen Technik.

Heft 12 (Dezember 1967) enthält u. a. folgende Beiträge:

Dipl.-Phys. V. Commichau und Dipl.-Phys. K. Hangarter
Automatisierung in der Blasenkammerauswertung

H. W. Fricke
Der Abtast-Oszillograf

W. Thiemann und W. Sichtermann
Temperatur-Meß- und Regelschaltungen

Klaus Benz
Statischer Frequenzumrichter mit Zwangskommutierung

P. L. Kirby
Nichtlinearitätsmessungen bei der Auslese von Widerständen

Dr.-Ing. W. Hilberg
Drahtlos gesteuerte Uhren mit Normalzeit Ziffernanzeige – 2. Teil

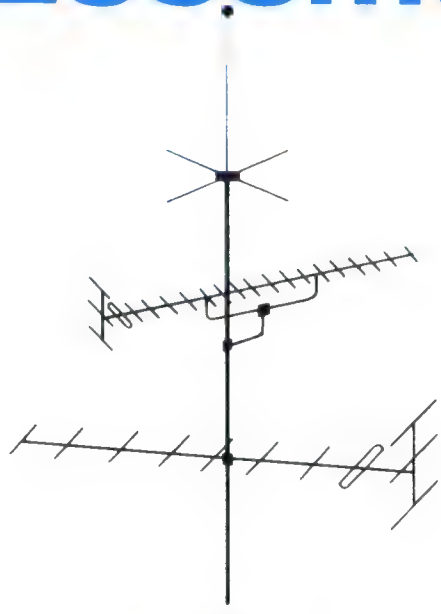
Klaus Benz
Der Asynchron-Motor mit Kurzschlußläufer –
Ein Beitrag zum Verständnis der elektronischen Frequenzumrichtertechnik

Berichte aus der Elektronik

Arbeitsblatt Nr. 22 – Oszillografen-Röhren

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 12.30 DM, jährlich 45.20 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten.

volltransistorisiert
bis 2000mV und



bis
50dB

Das sind Leistungen, die man bis jetzt nur von Röhrenverstärkern erwarten konnte. Wenn dann noch die unbestrittenen Vorteile des Transistors (geringer Stromverbrauch, lange Lebensdauer, wenig Platzbedarf) dazukommen, so sollten Sie sich unbedingt mit dem WISI-VU-Programm befassen. Fordern Sie bitte Unterlagen bei

WISI

WILHELM SIHN JR. KG.
7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89

„CQ von DJ 6 GLA"

(Auch für Nicht-Funkamateure)

Irgendwann nach Feierabend hat OM* Peter Balzer DJ 6 GLA den Wunsch, sich mit einem anderen Funkamateur in der weiten Welt zu unterhalten. Dazu benutzt er eines seiner beiden Sennheiser-Mikrofone. Er verwendet die beiden Typen MD 21 und MD 421. Beide eignen sich hervorragend auch für Sprachwiedergabe im SSB-Betrieb der Funkamateure.

Als Funkamateur können Sie sich sehr schnell von der Richtigkeit dieser Angaben überzeugen, wenn Sie DJ 6 GLA im QSO** anrufen. Er bestätigt Ihnen ebenso gern wie OM Fritz Kühne DL 6 KS oder OM Pater Emanuel DL 2 PE und viele tausend andere Funkamateure in aller Welt, wie zufrieden sie mit ihren Sennheiser-Mikrofonen sind. (Vielleicht schenkt Ihnen Ihre YL*** oder Ihre XYL**** eines zum Weihnachtsfest).

Wenn Sie kein Funkamateur sind, hören Sie zweifellos oft Reportagesendungen von Funk und Fernsehen. Auch dort erleben Sie mit hoher Wahrscheinlichkeit Sennheiser-Mikrofone; denn alle deutschen und die Mehrzahl der europäischen Rundfunkanstalten arbeiten damit. Alles Wissenswerte über das gesamte Sennheiser-Programm senden wir Ihnen zu, wenn Sie den untenstehenden Coupon an Sennheiser electronic, 3002 Bissendorf, einschicken.

Aufsteckrahmen für Stationszeichen gegen Voreinsendung von DM 4.80 Schutzgebühr auf Postscheckkonto Hannover 93489

* Old man = erfahrener Funkamateur ** Funkamateur-Verbindung *** Young Lady = unverheiratete Dame **** Ex-Young-Lady = verheiratete Dame

SENNHEISER electronic

3002 BISSENDORF · POSTFACH 12

Ich habe Interesse für Sennheiser-Erzeugnisse und bitte um kostenlose Zusendung Ihrer Prospekte über

- ☐ Dynamische Mikrofone
- ☐ Transistor-Kondensator-Mikrofone
- ☐ Drahtloses Mikrofon Mikroport
- ☐ Magnetische Mikrofone
- ☐ Magnetische Kleinhörer
- ☐ HiFi-Anlage „Philharmonic"
- ☐ Bitte senden Sie mir gegen die in Briefmarken beigefügte Postgebühr von DM —,60 Ihre Mikrofon-Anschluß-Fibel.

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

39. Jahrg. 2. Dezember-Heft 1967 Nr. 24

Impulse

Gelegentlich spricht man von der so sehr ersehnten Farbbildröhre mit 110°-Ablenkung. Sie wäre ein Segen, denn auf diese Weise ließen sich Farbfernsehempfänger weniger voluminös und schwer bauen; der 110°-Kolben ist um ein Beträchtliches kürzer als der 90°-Kolben. Jedoch von der Hoffnung bis zum Gerücht, die neue Röhre käme bald, ist es erfahrungsgemäß nicht weit.

Wunsch und Wirklichkeit klaffen aber noch sehr auseinander. Selbstverständlich wird in den Laboratorien der Röhrenfirmen an diesem Problem gearbeitet; seine Lösung steht jedoch noch aus. In Europa ist man heilfroh, wenn die Farbbildröhrenfertigung in den allenthalben neu errichteten oder umgestellten Fabriken überhaupt in Gang kommt und dann ohne drückende Ausschußquote läuft. In den USA, wo man mit Farbbildröhren mehr Erfahrungen hat, sind ebenfalls keine Anzeichen dafür vorhanden, daß die 110°-Lochmaskenröhre vor der Tür steht. Natürlich werden es die Techniker eines Tages geschafft haben und die 110°-Version präsentieren . . . vielleicht in drei, vielleicht in zwei Jahren. Zur Zeit bleibt nichts anderes übrig, als bei einer Gewichts- und Baulängen-Verminderung zugleich auch die Bildfelddiagonale zu verkürzen. Das soll heißen: die A 63–11 X wiegt 19 kg und ist über alles 52,1 cm lang – die neue A 49–11 X bringt es nur noch auf 11 kg und 44,8 cm Länge mit Stiften, während die A 56–11 X mit 15 kg und 47,2 cm in der Mitte liegt.

Zu einer gewissen Verbesserung der Farbbildröhre wird in naher Zukunft Permachrom als Lochmaskenaufhängung beitragen. Bisher empfiehlt es sich, die Konvergenzeinstellung des Empfängers erst dann vorzunehmen, wenn die Lochmaske vollerwärmt und ihre Ausdehnung beendet ist, also frühestens 15 Minuten nach dem Einschalten. Die Permachrom-Aufhängung hingegen verschiebt die Lochmaske schnell in Richtung Schirm und verringert damit die Landungsungenauigkeit der Strahlen um etwa die Hälfte – kein rauschender Erfolg zwar, aber ein fühlbarer Fortschritt.

*

Mit der etwas kuriosen Abkürzung MOS-FET bezeichnen die Halbleiterleute bekanntlich den Metall-Oxyd-Silizium-Feldeffekt-Transistor, dessen hohe Eingangsimpedanz – in der Größenordnung von 10^{12} Ω – für viele Schaltungsaufgaben von großem Vorteil ist. Inzwischen wird der MTOS-FET angeboten; das T an der zweiten Stelle der Abkürzung steht für thick = dick, d. h. eine Schicht ist besonders dick gehalten. General Instrument schickte vor einiger Zeit Dr. Corradetti aus Neapel ins Bundesgebiet, um die mit MTOS-FET erzielten Fortschritte beim Aufbau integrierter Schaltungen (IS) zu demonstrieren. Die Ergebnisse sind tatsächlich erstaunlich. Auf einem Chip mit den Kantenlängen 1,5 mm × 2 mm hat man im Laboratorium 5000 MTOS-FET erzeugt; in der regulären Fertigung sind es immerhin noch 1500. Damit ist die Herstellung von IS mit höchster Packungsdichte möglich; der MTOS-FET auf dem Chip wird als aktiver Transistor, als Diode oder als Lastwiderstand benutzt. Der Schaltungsentwerfer hat nunmehr eine Überzahl solcher Elemente zur Verfügung, ihre Menge ist fast nicht mehr begrenzt. Andere Probleme dagegen sind noch zu lösen: Wie verbindet man diese Unzahl von Transistoren auf dem Chip miteinander, und wie isoliert man „schlechte" Transistoren von den „guten", ohne den gesamten Chip wegwerfen zu müssen? Das sind nur einige der Fragen, die bei der neuen Technik LSI = Large Scale-Integration aufkommen. Man kann jetzt eine verwirrend hohe Anzahl von Elementen auf einem Nichts von Siliziumplättchen erzeugen, aber man weiß nicht immer genau, was man damit tun kann . . . man hat diese Technik noch nicht ganz im Griff.

*

Von Zeit zu Zeit hört man von „ermutigenden Fortschritten" der Arbeiten auf dem Gebiet des dreidimensionalen Fernsehens mit Hilfe der Holografie. Unsere Leser kennen dieses Verfahren zum Aufnehmen von Bildern auf gewöhnliche fotografische Platten mit Laserlicht. Bei entsprechender Projektion entsteht tatsächlich ein echtes räumliches Bild („Fensterblick"), und flugs stellt sich der Wunsch nach Übertragung dieses Prinzips auf das Fernsehen ein.

Bisher scheitert das 3-D-Fernsehen an der ungeheuren Informationsdichte des zu übertragenden Hologramms; ohne Gegenmaßnahmen wäre eine Bandbreite in der Größenordnung 10...40 GHz erforderlich. Nun kamen auf der letzten Tagung der American Optical Society in Detroit die Arbeiten an der Universität von Michigan zur Sprache. Ein „technischer Durchbruch" sei gelungen, und man könne bereits bei der Aufnahme auf optischem Wege die Bandbreite auf eine technisch heute schon benutzte Kanalbreite reduzieren. Näheres liegt noch nicht vor; das 3-D-Fernsehen bleibt vorerst noch der Traum fortschrittsgläubiger Techniker.

Inhalt:

Leitartikel
Impulse 749

Neue Technik
Der erste deutsche IS-Meßautomat 752
Computer analysiert Gehirnströme 752
Impulsgeber für Scheibenwischer 752
Fernsehanlage für die Zugspitzbahn 752

Halbleiter
Entwicklungstendenzen bei Höchstfrequenz-Halbleitern 753

Elektronik
Fahrtschreiber überwacht Fahrweise und Fahrerlohn 754
Kampf dem Kohlenoxid 754

Stromversorgung
Dauerstromfeste Transistorbatterie 755
Ein geregeltes Netzgerät mit 50 W Leistung 756

Antennen
Das FUNKSCHAU-Gespräch: Wendige, anpassungsfähige Antennenindustrie 757
Fernseh-Fernempfang im Ortssender-Nachbarkanal 760

Aus der Welt des Funkamateurs
Selektiver Nf-Verstärker für Morsesignale 761

Elektroakustik
Aktive RC-Filter zur Klangerzeugung bei elektronischen Orgeln 762
50-Liter-Lautsprecherbox 770
Leistungsbedarf in Lautsprecheranlagen 770

Für den Service-Techniker
Der Pal-Farbfernsehempfänger – Schaltungstechnik und Servicehinweise, 12. Teil 763

Ingenieur-Seiten
Berechnung von Gegentakt-Ausgangsübertragern 767

Meßtechnik
Hochspannungserzeugung in Transistor-Oszillografen 771

Farbfernseh-Service
Fehler im Farbverstärker 777
Stromversorgung und Burstverstärker fehlerhaft 777
Nur ein rotes Bild 777
Rot setzt nach drei Minuten aus 777

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 750, 751, 780
Auf und ab am Fernsehgeräte-Markt 779

RUBRIKEN:
Funktechnische Fachliteratur 776

BEILAGE:
Jahresinhaltsverzeichnis 1967

Kurz-Nachrichten

Die Gebühr für den Hörfunk wird in der Schweiz vom 1. Januar 1968 an von bisher 33 auf 40 Franken erhöht. Die ursprünglich von der Schweizerischen Radio- und Fernsehgesellschaft verlangte Belastung der auf etwa 120 000 geschätzten Zeitempfänger kam nicht durch. * Im Institut für Rundfunktechnik, München, wurde die **Farbfernsehkamera 2001 der Firma EMI TV** (Großbritannien) geprüft. * Philips gab bekannt, daß von der **Buchauflage der „Philips Lehrbriefe" bisher über 100 000 Stück** ausgeliefert wurden. * Die Akademie der Wissenschaften in Peking, VR China, entwickelte **die erste elektronische Datenverarbeitungsanlage der 2. Generation,** d. h. durchgehend mit Halbleiterbestückung. * Shiba Electric Co., Tokio, hat für den Verkauf ihrer Rundfunk- und Fernsehgeräte in Europa die **Tochtergesellschaft Shibaden Europa Handelsgesellschaft mbH in Frankfurt/Main** gegründet. * Eine weitere **Satelliten-Bodenstation hat Italien in Avezzano in Betrieb genommen.** Sie kostet umgerechnet 8 Millionen DM und wurde nach Plänen der Philco-Ford Corporation, Palo Alto/Kalifornien, errichtet. * Während die meisten Länder des Ostblocks die Störsender stillegten, wird die täglich ausgestrahlte **60-Minuten-Sendung der Deutschen Welle in bulgarischer Sprache (11 925 kHz und 15 435 kHz) immer noch stark gestört.** * Im September 1967 lieferte die amerikanische Industrie **818 850 Farbgeräte** aus (Sept. 1966: 616 006). Die Neun-Monats-Periode Januar bis September 1967 erbrachte Auslieferungen von 3,55 Millionen Farbempfängern (gleicher Zeitraum 1966: 3,1). * Nur 27 kg wiegt ein von der Radio Corporation of America **für die amerikanische Raumfahrt entwickelter Videorecorder.** Er zeichnet vier Stunden hindurch slow-scan-Bilder auf oder während 30 Minuten normale Fernsehaufnahmen. Die Bandbreite ist im Langsambetrieb 400 kHz und im Normalbetrieb 4 MHz. * Westinghouse entwickelt gegenwärtig **die nächste Generation der MOS-Familie,** genannt Metal-Nitrit-Oxyd-Silizium-Halbleiter (MNOS). Sie sollen sich vor allem durch besondere Stabilität auszeichnen.

Persönliches

Walter Robert Hipp †

An einem Freitag, am 17. November 1967, starb Walter R. Hipp durch einen unverschuldeten Autounfall auf der Autobahn Frankfurt–Mannheim. Mit nur 52 Jahren nahm ihn das Schicksal aus der betriebsamen Tätigkeit als Verkaufsleiter im Hi-Fi-Bereich der Firma Saba und als Vorsitzender des Deutschen Hi-Fi-Instituts. Viele kannten ihn persönlich von seinen Vorträgen, die der unermüdliche Propagandist des guten Tons in Bayreuth und anderswo gehalten hat. In den letzten Jahren seines interessanten Lebens hatte sich Walter R. Hipp, geboren am 29. Mai 1915 von deutschen Eltern in Zürich, der High Fidelity verschrieben. Er war, wie nur wenige, gänzlich erfüllt von diesem faszinierenden Teilgebiet der Technik, in dem sich auch Kunst und Kommerz die Hand reichen. Und es hatte manchmal den Anschein, als ob Walter R. Hipp in Hi-Fi mehr sah als eben nur einen Teil der Unterhaltungselektronik. Zumindest war ihm nacktes Gewinnstreben fremd; der Künstler und der Musikfreund in ihm überwogen häufig den Kaufmann.

Hipp war auf dem internationalen Parkett zu Hause. Seine Schulzeit verbrachte er in der deutsch- und französischsprachigen Schweiz; er erwarb Handels- und Fremdsprachen-Diplome für Englisch und Französisch, betätigte sich frühzeitig als Wirtschaftsjournalist und schließlich 1939 als Werbeleiter einer Metallwarenfabrik bei Berlin. Das Kriegsende erlebte der aus französischer Kriegsgefangenschaft Entwichene wieder in Zürich. Die Schweizer wiesen ihn Mitte 1945 aus.Er begann erneut zu schreiben, zumeist für süddeutsche Blätter, auch verbrachte er zwei Jahre bei einem Verband der Holzwirtschaft und arbeitete schließlich von 1957 an beim „Südkurier". 1964 trat er bei Saba ein, zuerst als Leiter der Pressestelle, um im Sommer 1965 dann Vertriebsaufgaben zu übernehmen. Das war die Zeit, in der der Missionar der Hi-Fi, Walter Robert Hipp, durch die Lande zog und die Menschen für die besonders gute Wiedergabe begeisterte.

Männer seiner Intensität sind in dieser kühlen Welt äußerst selten — er wird uns sehr fehlen . . .

K. T.

Aus der Wirtschaft

Fabrikerweiterung: Die Heathkit-Geräte GmbH hat auf ihrem Werksgelände in Sprendlingen bei Frankfurt/Main ein neues Fertigungs- und Lagerhaus mit 1200 qm Nutzfläche errichtet. Das Sprendlinger Werk ist bekanntlich das Zentralauslieferungslager für die aus den USA importierten und im Bundesgebiet hergestellten Heathkit-Bausätze; von hier aus werden 16 europäische Niederlassungen bedient, was ein beträchtliches Zollaufschublager voraussetzt. Seit 1962 wuchs das Im- und Exportvolumen des Unternehmens um das fünffache, so daß das vor sechs Jahren errichtete Werksgebäude längst zu klein ist.

12 % Umsatzzunahme: Die Braun AG konnte, ungeachtet der schwächer gewordenen Konjunktur, die Umsätze im Geschäftsjahr 1966/67 (endend am 30. 9. 1967) um 12 % steigern; der Gruppenumsatz kletterte von 245 Millionen DM auf 276 Millionen DM, der der Braun AG allein um 13 auf 210 Millionen DM. Heute tätigt das Unternehmen bereits 53 % seines Umsatzes im Ausland. Der Ertrag blieb von den Verhältnissen im Inland und am Weltmarkt nicht ganz unbeeinflußt, jedoch wird für das Geschäftsjahr 1966/67 trotzdem mit einem befriedigenden Ergebnis gerechnet. Die Braun AG hat zur Zeit knapp 3000 Mitarbeiter, die gesamte Gruppe im In- und Ausland zählt 5743 Beschäftigte (+ 60).

Braga baut Fernsehgeräte: Das erst im April 1966 eingeweihte Grundig-Werk in Braga/Portugal lieferte bisher 250 000 Transistor-Rundfunkgeräte. Man begann mit dem Typ *Transonette* (cordless sets); heute liefert das Werk ein vollständiges Reisesuperprogramm und auch Tisch-Empfänger. Vor einigen Wochen nahm Grundig in Braga ein Montageband für die Fertigung von Schwarzweiß-Fernsehgeräten in Betrieb, bestimmt für Portugal und für den EFTA-Raum. Im Oktober belief sich die Tagesproduktion auf 600 Rundfunk- und 60 Fernsehempfänger; 1968 will man auf 1000 Rundfunk- und 100 Fernsehgeräte pro Arbeitstag kommen. Zahl der Mitarbeiter: 650.

Die Grundig-Gruppe hat auch in diesem Jahr Weihnachtsgratifikationen nach dem bisherigen Berechnungsschlüssel ausgezahlt.

Der Grundig-Fernseh-Bildsender BS 31–10 wurde als Funkanlage zur Übermittlung von Fernsehsignalen im nichtöffentlichen, beweglichen Landfunkdienst mit der Serienprüfnummer V-1/67 zugelassen. Er ist mit Ausnahme der Leistungsendstufe transistorisiert und arbeitet in dem vorgeschriebenen Frequenzbereich 440...451 MHz (10 W, A 4, ohne Tonkanal).

Neue Farbfernseh-Lehrgänge: Jeweils in vier Orten gleichzeitig veranstaltet Loewe Opta eintägige Kurzlehrgänge, die speziell der Fehlererkennung vom Bildschirm her dienen und die Teilnehmer in der Fehlerbeseitigung mit handelsüblichen Meßgeräten schulen sollen. Diese Lehrgänge laufen seit dem 1. Oktober 1967 und werden auch 1968 fortgesetzt.

1 % Umsatzzunahme: Dem Haus Siemens gelang es, der schwachen Konjunktur zum Trotz, den Umsatz im Geschäftsjahr 1966/67 (30. 9. 1967) wenigstens um 1 % (Vorjahr 9 %) auf 7,9 Milliarden DM zu steigern. Allerdings gab es im Inlandsgeschäft einen Rückgang um 4 % — weniger stark als der Durchschnitt der deutschen Elektroindustrie — während das Auslandsgeschäft ein Plus von 10 % (Vorjahr: 16 %) erbrachte. Im Inland ging besonders der Umsatz im Starkstrombereich zurück; Elektromedizin und Teile des Nachrichtensektors brachten dagegen z. T. beachtliche Zuwachsraten. Der Auftragseingang war um 3 % höher als im Vorjahr, er lag mit 8,3 Milliarden DM über dem Umsatz. Insgesamt bezeichnet Siemens die Aussichten für das Geschäftsjahr 1967/68 günstiger, wenn auch die Lohn- und Preisentwicklungen schwer abschätzbar sind. Belegschaft am 30. 9. 1967: Inland 201 800 (–8 %), Ausland 40 000 (+3 %).

Mehr Umsatz, sinkender Gewinn: Im Bericht über den Verlauf des 1. bis 3. Quartals 1967 wird mitgeteilt, daß der Umsatz des Philips-Konzerns um 6 % auf 5,9 Milliarden Gulden gestiegen ist, der Reingewinn verminderte sich allerdings um 9 auf 227 Millionen Gulden oder auf 3,8 % vom Umsatz bzw. 6,3 % vom Eigenkapital.

Minifon-Service neu organisiert: E. Fechner-Schulte, Hannover, Kaiserallee 8, hat jetzt von AEG-Telefunken den überregionalen Kundendienst für Minifon-Erzeugnisse übernommen.

Folgen der Pfundabwertung: Das englische Pfund wurde von seinem bisherigen Kurs, 1 £ = 11.20 DM, auf 9.60 DM abgewertet, so daß englische Produkte auf dem Weltmarkt billiger angeboten werden. Umgekehrt verteuern sich die Einfuhren nach England. Wie sehen die Elektroindustrien beider Länder die Zukunft?

Bundesrepublik: Die direkten Auswirkungen sind gering, weil die gegenseitigen Exporte von Elektromaterial relativ bescheiden sind. In dritten Ländern wird es die deutsche Elektroindustrie jetzt schwerer haben. Großbritannien steht mit einem Elektro- und Elektronik-Exportvolumen von 4,5 Milliarden DM (1966) an dritter Stelle hinter den USA (9,5) und dem Bundesgebiet (7,5).

Großbritannien: Die Abwertung kommt nur zum Teil in den Außenhandelspreisen zur Auswirkung, denn die weiteren Maßnahmen der Regierung, etwa der Wegfall gewisser Beschäftigungsprämien, wird die Lohnaufwendungen steigern. Wegfall der Exportförderung und Erhöhung der Körperschaftssteuern im Verein mit dem extrem hohen Diskont (8 %), was teure Kredite bedeutet, bringen Kostenerhöhungen mit sich. Die Erhöhung der Importpreise bei Rohstoffen wird für die Elektronikindustrie wenig fühlbar sein, dagegen dürften die höheren Einkaufskosten bei Spezialbau-Elementen, Meßgeräten usw. zu Buche schlagen. Ob das alles durch schlagartig steigende Exportumsätze ausgeglichen werden kann, wird bezweifelt

Zahlen

45,2 Millionen DM wurden von den neun Millionen Mitspielern der Fernsehlotterie „Ein Platz an der Sonne für jung und alt" eingezahlt. Das ist neuer Rekord; die bisher höchste Summe wurde damit um zwei Millionen DM übertroffen. Drei Viertel der Gesamteinnahmen fließen den Lotteriezwecken zu, ein Viertel, gleich ungefähr 11 Millionen DM, werden als Gewinne ausgespielt.

485 000 neue Fernsprech-Hauptanschlüsse richtete die Deutsche Bundespost im Jahr 1966 ein; 1967 werden es wahrscheinlich 560 000 sein. Der Abbau der zurückgestellten Anträge geht stetig voran; 1963 warteten 347 000 Antragsteller auf ihren Fernsprechanschluß, im August 1967 waren es „nur" noch 238 000.

Auf 18 Stunden wurden die Stereo-Sendezeiten im Österreichischen Rundfunk vom 1. Oktober an herabgesetzt; vorher waren es 42 Stunden. Die Kürzung wurde deshalb besonders bitter empfunden, weil alle Stereosendungen in den Abendstunden entfallen, so daß weite Kreise der Bevölkerung vom Genuß der Stereoprogramme ausgeschlossen sind. Die neue Leitung des Österreichischen Rundfunks erklärte die Reduzierung mit notwendigen Einsparungsmaßnahmen.

Fakten

Neue Fernseh-Füllsender (Umsetzer): Pirmasens I (Kanal 12, horiz. Polarisation) und Pirmasens II (Kanal 6, vertik. Polarisation), errichtet vom Südwestfunk. — Riedenburg (Kanal 9; 0,6 W, horiz. Polarisation) und Zwiesel (Kanal 12; 10 W, horiz. Polarisation), errichtet vom Bayerischen Rundfunk. — Lauenförde auf dem Rotzberg (Kanal 50; 40 W), auch vorgesehen als Muttersender für die zwei in Bau befindlichen weiteren Umsetzer Bodenfelde und Fürstenberg, errichtet vom Norddeutschen Rundfunk.

An Tagen mit Farbe im Regionalprogramm erhebt der Westdeutsche Rundfunk vom 1. Januar 1968 an etwa 15 % höhere Gebühren für das Einschalten von Werbespots, gleichgültig, ob diese farbig oder monochrom sind. Gegen diese Steigerung wenden sich die Verbände der Markenartikelindustrie und der Werbeagenturen; solche Zuschläge würden in keinem Land der Welt erhoben. In der Protesterklärung heißt es weiter: „Farbige Sendungen werden zudem, wenn sie mit Schwarzweiß-Geräten empfangen werden, häufig schlechter als Schwarzweiß-Spots wiedergegeben. Sonderpreise für solche Sendungen bedeuten daher einen erhöhten Preis bei verminderter Qualität der Leistung."

Die Zentralstation des deutschen Satelliten-Bodenstationssystems (Z-DBS) entsteht in der Lichtenau bei Weilheim, nur wenige Kilometer von der Bundespost-Satellitenfunkstelle Raisting entfernt. Bundesfinanzminister Strauß legte den Grundstein am 20. November. Diese Anlage wird zusammen mit weiteren Beobachtungsstationen in Lindau, Bochum, Kevo/Finnland, Spitzbergen, Reykjavik/Island, Fort Churchill/Kanada und Fairbanks/Alaska den ersten deutschen Forschungssatelliten 625 A-1 „Azur" betreuen, der 1968 von den USA aus auf seine Umlaufbahn gebracht wird. Die erste Ausbaustufe von Z-DBS sieht die Einrichtung einer Empfangsstation mit angeschlossenem Hybridrechner vor. Die automatische Telemetrie-Empfangsstation kommt von Rohde & Schwarz, München. Die Empfangsantennen sind nach dem Prinzip von Flächenstrahlern gebaut und arbeiten im Telemetrieband 136 MHz bis 138 MHz. Der Antenne folgt ein Vorverstärker mit 30 dB Verstärkung und 3 dB Rauschfaktor und der Telemetrie-Empfänger (Siemens). Alle Daten werden auf einer Philips-Magnetbandanlage gespeichert.

Der zweite schwimmende Rundfunksender vor Neuseeland wird am 24. Dezember auf Mittelwelle seinen Betrieb aufnehmen; er liegt außerhalb der Dreimeilenzone vor dem Hafen Christchurch. Der erste Sender dieser Art, Radio Hauraki, arbeitet bereits seit einem Jahr vom Schiff „Tiri" mit 2 kW im MW-Bereich täglich 20 Stunden. Das Schiff liegt in der Hauraki-Bucht in sicherer Entfernung vor Auckland.

Gestern und Heute

Der schweizerische Landessender Beromünster, bisher mit 150 kW Leistung auf 529 kHz (= 561 m), hat Versuche mit einem wesentlich stärkeren Sender auf 1562 kHz (192 m) aufgenommen. Diese Frequenz ist nur mit Lokalsendern in der Schweiz, Schweden und Griechenland besetzt. Auf der längeren Welle wird Beromünster immer wieder von einem DDR-Sender und vor allem von dem neuen 300-kW-Sender Ain Beida in Algerien gestört.

Die erste Hornparabolantenne wurde am 16. November auf dem neuen Münchener Fernmeldeturm der Deutschen Bundespost montiert. Die Siemens-Antenne dient der Richtfunkverbindung zwischen München und Nürnberg.

Nur bedingt befriedigende Ergebnisse erbrachte die Herbst-Gesellenprüfung der Innung für Radio- und Fernsehtechnik, Hamburg. 144 Teilnehmer stellten sich, 29 % fielen durch! Das beste Ergebnis erbrachte das Gesellenstück, hierbei gab es nur 3,5 % Versager. Besonders schlecht schnitten die Lehrlinge bei der praktischen Prüfung auf den Gebieten Antennentechnik und Radiotechnik ab; hier erfüllten mehr als 68 % der Prüflinge nicht die Mindestanforderungen; an dritter Stelle folgte das Gebiet Phono/Tonband mit 51 % Versagern. Nur auf dem Sektor Fernsehtechnik waren die Kenntnisse gut bis ausreichend. Die Innung bemerkte: Ein echtes, aber aus der Betriebspraxis verständliches Versäumnis ist auf den Gebieten Rundfunk und Antennen zu verzeichnen. Wir dürfen beide nicht ausklammern. Was die Praxis nicht bietet, muß durch andere Unterweisung unbedingt wettgemacht werden. Die Prüfer denken nicht daran, die Anforderungen auf diesen Gebieten zu senken.

Morgen

Noch keine Entscheidung über das endgültig einzuführende Farbfernsehsystem gab die Regierung des Libanon bekannt. Die Probesendungen wurden am 31. Oktober mit Secam begonnen. Im Libanon stehen sich zwei Fernsehgesellschaften gegenüber. Die Compagnie Libanaise de Télévision (CLT) ist in französischem Besitz, während Tele Orient dem englischen Presselord Thompson gehört. Tele Orient drängt auf die Übernahme von Pal, während CLT für Secam eintritt.

Die Entscheidung über die Einführung von Subscription Television (bezahltes Fernsehen, etwa nach Art von Phonevision) in den USA ist erneut um ein Jahr verzögert worden. Das House Commerce Committe des Senats empfahl der Bundesnachrichtenbehörde, entsprechend zu verfahren, obwohl der ganze Komplex bereits seit fünfzehn Jahren einer Entscheidung harrt. Die Befürworter des bezahlten Fernsehens, an der Spitze die Zenith Radio Corporation, bedauern dieses weitere Hinausschieben und erklären, daß ausgedehnte Versuchssendungen mit dem Phonevision-Verfahren dessen Brauchbarkeit schon vor Jahren bewiesen haben. Gegner von Subscription Television sind die großen Programmgesellschaften und viele Kinobesitzer.

funkschau elektronik express

Der Fernsehgeräte-Markt

ist das Thema unseres Wirtschaftsberichtes in diesem Heft. Behandelt werden die Nachfrage nach billigen Schwarzweiß-Empfängern, die Flaute im Geschäft mit den Farbfernseh-Empfängern sowie die Liefertermine und Preise der „kleinen" Farbempfänger. Sie finden den Beitrag auf Seite 779.

Männer

Dr.-Ing. Paul E. Klein, Gründer und Inhaber der Firma PEK-Elektronic und Redakteur unserer Schwesterzeitschrift ELEKTRONIK, vollendete am 2. Dezember sein 60. Lebensjahr. 1927 hatte er in Potsdam das Abitur abgelegt; er studierte in Berlin und war dann beim Rundfunk und bei der Firma Siemens tätig. 1947 promovierte er in München und gründete im gleichen Jahr seine Firma. Dr. Kleins besonderes Interesse gilt der Ausbildung des Nachwuchses; nicht von ungefähr ist Tettnang, der Sitz seiner Firma, zu einer der wichtigsten Ausbildungsstätten für „Elektroniker" geworden. Seine zweite Liebe galt und gilt der Publizistik auf seinem Fachgebiet — seine erste Veröffentlichung kam 1925 heraus.

Dr. Ferdinand M. Daser, Technischer Direktor des Bayerischen Rundfunks, wurde am 18. Dezember 60 Jahre. Seine Ausbildung erhielt er an der Technischen Hochschule München, der der junge Diplom-Physiker von 1935 bis 1937 als Assistent angehörte. Später ging Dr. Daser nach Oberpfaffenhofen zum Flugfunk-Forschungsinstitut. München rief ihn 1950; man holte den befähigten Physiker als Oberingenieur zum Bayerischen Rundfunk, dessen Technische Direktion er 1953 übernahm. Unter seiner Leitung wurden die technischen Einrichtungen des Bayerischen Rundfunks, darunter das moderne Funkhaus und die Fernsehstudios in Freimann, eingerichtet.

Prof. Dr. Wolfgang Finkelnburg, Generalbevollmächtigter der Siemens AG, verstarb am 7. November, 63 Jahre alt. Mit ihm verliert das Unternehmen den Leiter seiner Reaktorentwicklung und die deutsche Naturwissenschaft einen hervorragenden Vertreter.

Eugen Aisberg, Präsident der Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electroniques (UIPRE) und einer der bekanntesten Verleger elektronischer Fachliteratur in Frankreich, wurde von The Institution of Electrical und Electronics Engineers (IEEE), zum „Fellow" ernannt. Diese Ehrung bedeutet viel, denn die IEEE zählt etwa 60 000 Mitglieder in vielen Ländern der Erde, vornehmlich in den Vereinigten Staaten.

neue technik

Der erste deutsche IS-Meßautomat

Nach dem Halbleiter-Meßautomaten BMA stellt Rohde & Schwarz nun den ersten in Deutschland entwickelten Meßautomaten für integrierte Schaltungen vor *(Bild)*. Er heißt ICM (IC-Meßautomat) und ermittelt die statischen und dynamischen Eigenschaften linearer und digitaler Kreise schnell und automatisch. Das Meßprogramm wird über Lochstreifen oder Kernspeicher eingegeben. Die Ergebnisse erscheinen als summarische Gut/Schlecht-Bewertung oder in digitaler Form zur Weiterverarbeitung in Klassieranlagen, Computern usw. Während des Testes beträgt die Meßfolge 1,5 ms; verschiedene Zeiten sind programmierbar. Die Leistungsfähigkeit der Anlage liegt bei etwa

Der erste in Deutschland entwickelte Meßautomat für integrierte Schaltungen. Er prüft bei automatischer Bestückung 1500 bis 2000 Bausteine pro Stunde (Werkaufnahme: Rohde & Schwarz)

500 bis 800 Bausteinen pro Stunde bei manueller und 1500 bis 2000 Bausteinen pro Stunde bei automatischer Bestückung (Multiplex-Betrieb). Der Aufbau als Bausteinsystem erweitert Kombinationsmöglichkeiten, Eingabe, Meßmöglichkeiten und Ausgabe (Datenverarbeitung).

Computer analysiert Gehirnströme

Eine besondere Hilfe für die Neurologen des Western General Hospital in Edinburg ist ein Elliott-Computer vom Typ 903. Nach intensiven Forschungs- und Entwicklungsarbeiten ist es jetzt möglich, Elektroencephalogramme der Patienten direkt in den Computer zur Analyse einzugeben. Das erlaubt den Medizinern, eine rasche Diagnose über den Gehirnzustand der Patienten zu stellen. Für die direkte Eingabe der Elektroencephalogramme in die elektronische Rechenanlage entwickelte Dr. Townsend gemeinsam mit der chirurgisch-neurologischen Abteilung des Western General Hospital spezielle Datenerfassungs- und Datenübertragungsgeräte.

Das Meß- und Analyseprinzip menschlicher Gehirnströme ist schon seit mehreren Jahren in der medizinischen Forschung und der klinischen Praxis bekannt. Aber erst die Verwendung eines Computers ermöglicht es den Ärzten, in kürzester Zeit die Riesenmengen anfallender Daten exakt zu analysieren.

Impulsgeber für Scheibenwischer

Beim Fahren in leichtem Regen oder Nebel ist es von großem Vorteil, wenn der Scheibenwischer anstatt im Dauerbetrieb nur in bestimmten Abständen einmal über die Frontscheibe streicht. Hierfür entwickelte Bosch einen Impulsgeber (Typ 0336 920 001...002), der einen solchen intermittierenden Wischbetrieb ermöglicht. Der Wischermotor erhält hierbei kurze Impulse, die jeweils eine Wischbewegung auslösen. Die Länge der Pausen ist über einen Drehgriff auf Zeiten zwischen 2 s und 25 s einstellbar.

Wegen seiner kleinen Abmessungen läßt sich der Impulsgeber nachträglich in jedes Armaturenbrett einbauen. Der im Fahrzeug vorhandene normale Wischerschalter behält seine Funktion. Für den elektrischen Anschluß sind nur einige wenige Verbindungen zum Wischermotor bzw. normalen Wischerschalter erforderlich, die man leicht mit Hilfe der mitgelieferten Anschlußbilder herstellen kann. Für die gängigsten Fahrzeugtypen steht ein Universal-Kabelsatz zur Verfügung.

Fernsehanlage für die Zugspitzbahn

Etwa 400 Meter weit schwebt die Gletscherbahn vom Schneefernerhaus bis zur Gletscherstation. In dieser Station steigen die Fahrgäste aus und ein. Oben im Schneefernerhaus beobachtet der Seilbahnführer die Gondeln, wobei er darauf zu achten hat, daß nicht zu viele Fahrgäste die Kabinen besteigen und daß die Türen richtig geschlossen sind. Diese im Interesse der Sicherheit wichtige Aufgabe läßt sich bei Nebel oder dichtem Schneefall nicht mehr erfüllen.

Die Fernseh GmbH installierte nun hierfür eine Fernseh-Überwachungsanlage, die im Januar in Betrieb genommen werden soll. Sie ist in der Gletscherstation untergebracht und dient zum Beobachten der Gondeln bei An- und Abfahrt. Der Schwenkkopf wird vom Seilbahnführer ferngesteuert. Das Videosignal gelangt zu einem Hf-Modulator; das dem Hf-Träger aufmodulierte BAS-Signal wird einem Sender mit einer maximalen Ausgangsleistung von 150 mW zugeführt. In einem Winkel von 35° strahlt dieser das Hf-Signal mit einer in eine Kunststoffwanne eingebauten Richtantenne zum Schneefernerhaus. Das Gehäuse der Kamera kann man heizen; diese Möglichkeit ist erforderlich, da auf der Zugspitze die Temperaturen bis – 50 °C absinken können.

Im Schneefernerhaus ist an eine einfache Yagi-Antenne ein handelsübliches Heimfernsehgerät angeschlossen, auf dem der Seilbahnführer den Aus- und Einstieg der Fahrgäste verfolgt.

Berichtigungen

Füllsender des Süddeutschen Rundfunks

FUNKSCHAU 1967, Heft 22, Seite 716

In der Meldung über den 38. Fernseh-Füllsender wurde als Bauherr und Eigentümer versehentlich der Südwestfunk genannt, während es tatsächlich der Süddeutsche Rundfunk ist.

Elektronik

Zeitschalter für die Dunkelkammer

FUNKSCHAU 1967, Heft 12, Seite 383

In Bild 2, der Gesamtschaltung des Gerätes, fehlt eine Verbindung zwischen dem linken Kontakt k 2 und dem Kondensator C 1 bzw. der Basis des Transistors T 1.

In Heft 1/1968 der FUNKSCHAU:

Eine neue Beitragsreihe für den Werkstatt-Techniker

Fachbücher und Fachaufsätze, die sich mit der Reparaturpraxis von Rundfunk- und Fernsehempfängern befassen, sollten vom Praktiker geschrieben werden – von einem Mann also, der den Lötkolben selber bewegt und die Meßgeräte abliest, der seine Werkstattkladden führt und die Abrechnung beherrscht

Das ist der Idealfall – aber wie häufig sträubt sich ein solcher Praktiker, seine Kenntnisse schriftlich niederzulegen. Keine Zeit, keine rechte Anleitung zum Schreiben und wohl auch die Furcht, sich mit der Fachschriftstellerei auf ein Gebiet zu begeben, das ihm eigentlich fremd ist ... das etwa sind die Gründe dafür, daß zu wenig Praktiker ihre Erfahrungen weitergeben. Zwar kann die FUNKSCHAU ihre Spalten Fernseh-Service, Farbfernseh-Service und Werkstattpraxis immer gut füllen, aber wir verraten kein Redaktionsgeheimnis, wenn wir gestehen, daß wir keine Überfülle an Material bekommen, zu wenig eigentlich, wenn wir die sehr große Anzahl von Werkstatt-Technikern bedenken, die die FUNKSCHAU lesen.

Warum wir dieses Thema anschneiden? Weil wir im nächsten Heft mit dem „Idealfall" beginnen, d. h. mit der Veröffentlichung der Aufsatzreihe „Rationelle Fehlersuche an Fernsehempfängern" aus der Feder eines Praktikers. Es ist der Vorabdruck eines später im Franzis-Verlag erscheinenden Buches, verfaßt von *Ing. Heinz Lummer*. Er hat jene zweigleisige Ausbildung, die viel Erfolg verspricht: Lummer legte sowohl die Prüfung für den Rundfunkinstandsetzer und für den Rundfunkmechaniker als auch die für den Rundfunk-Einzelhandelskaufmann ab. Der Krieg unterbrach das Ingenieurstudium, immerhin beschäftigte sich Lummer noch kurze Zeit mit der Radartechnik. Nach Kriegsende wurde er Betriebsingenieur; 1950 machte er sich in Düren selbständig. Heute betreibt er eine Werks-Kundendienststelle mit Händlerkundendienst sowie ein Radio-Fernseh-Fachgeschäft. Tätigkeit und Neigung legten ihm besonderen Eifer bei der Lehrlingsausbildung nahe; seine Werkstatt brachte Kammer- und Landessieger hervor. Selbstverständlich, so möchte man sagen, sitzt er im Meisterprüfungs-Ausschuß und ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger. Wir dürfen es als einen Glücksfall bezeichnen, wenn ein derart qualifizierter Mann aus der Tagesarbeit heraus seine Erfahrungen zu Papier bringt.

Unser Vorabdruck beginnt mit dem Buchkapitel 3: Fehlersuche im VHF-Kanalwähler. Kapitel 1 und 2 betreffen den Arbeitsablauf und die Arbeitserleichterungen in der Werkstatt. Diese beiden Abschnitte sind einer späteren Behandlung vorbehalten; wir möchten in Heft 1/1968 ohne Umschweife mit der Reparaturpraxis beginnen.

TED SMALL,
TRISTRAM PYE

Entwicklungstendenzen bei Höchstfrequenz-Halbleitern

Die Forderung nach höherer Leistung und Frequenz haben schon immer die Weiterentwicklung der Fertigungstechnik für Bauteile diskreter Halbleiter angespornt, vor allem dann, wenn sie gleichzeitig benötigt wurden. Auf dem Gebiet der Stromführung ist mit Siliziumgleichrichtern und Vierschichtelementen stetiger Fortschritt erzielt worden; vielleicht noch wichtiger ist jedoch die Entwicklung echter Dezimeterwellen-Halbleiterelemente. Diese sind in ihrem Leistungsvermögen oft besser als entsprechende Vakuumelemente und zeichnen sich durch beträchtliche Einsparungen an Betriebskosten durch den Wegfall der Heizstromquellen und anderer Hilfseinrichtungen aus.

Im Mikrowellenbereich sind z. Z. neben Varaktor-, Schottky- und Tunnel-Dioden auch Flächentransistoren aus Germanium und Silizium als aktive Bauelemente in Gebrauch. Um die derzeitigen und künftigen Möglichkeiten für UHF- und Mikrowellenelemente beurteilen zu können, empfiehlt es sich, die Eigenschaften bei

1. Signalempfang,
2. Leistungserzeugung und
3. Frequenzvervielfachung und -mischung

zu untersuchen und dann diskrete Mikrowellenelemente und integrierte Mikrowellenschaltungen zu erläutern.

Signalempfang

Die Verwendungsmöglichkeiten für Transistoren im Hochfrequenzbereich sind durch Verbesserungen der Fototechnik und die Einführung neuer Fertigungsmethoden ständig erweitert worden. Es gibt zwar keinen „Universal-Transistor", jedoch eine spezifische Ausführung, die jeder Funktion gerecht wird. Wir haben eine Folge von Techniken erlebt, wie z. B. die Legierungs-, MADT-, Mesa- und Planartechnik (jetzt sowohl für Germanium- als auch für Silizium-Halbleiter), wobei man bei jedem Verfahren höhere Grenzfrequenzen erreichte. Jahrelang war das Leistungsvermögen von Germaniumtransistoren im Zentimeterwellenbereich in der Hauptsache durch die beschränkte Baugröße der MADT- und Mesa-Elemente begrenzt. Die Konstruktion von Bauteilen für höhere Frequenzen erwies sich als unpraktisch, weil sie kleinere und zahlreichere Streifen erfordert hätten.

Hierdurch wurde die Entwicklung der *planarisierten* Germaniumtechnik begünstigt. In *Bild 1* ist ein solcher Germaniumtransistor X 3024 A dargestellt, der eine Transitfrequenz f_T von 2 GHz und typische Rauschzahlen von 2 dB bei 200 MHz und 4 dB bei 1 GHz hat. Da die Oberfläche durch eine stabile Oxydschicht geschützt ist, können die Elemente nach dem *expanded-lead*-Prinzip gebaut werden. Hierbei entfallen die Drahtverbindungsprobleme; der Halbleiterhersteller kann nunmehr kleinere, kompaktere Formen mit höheren Grenzfrequenzen entwickeln.

Bild 2 veranschaulicht die Verbesserung der Rauschzahl in Abhängigkeit von der Frequenz bei Germanium-Planar-Transistoren. Der Typ XM 103 hat eine typische Rauschzahl von 6 dB bei 3 GHz und eine Grenzfrequenz f_{max} von 6 GHz. Neueste Entwicklungen werden voraussichtlich größte Rauschzahlen von 5 dB bei 3 GHz und 8 dB bei 6 GHz haben.

Unter Verwendung von Germanium sind jetzt L-Band- und S-Band-Verstärker in Festkörperbauweise für die Praxis nutzbar. Diese zweipoligen Elemente besitzen gegenwärtig unter 500 MHz Rauschwerte, die besser als diejenigen von Tunneldioden-Verstärkern und vergleichbar mit denen von Parameterverstärkern sind.

In *Bild 3* sind die Rauschzahlen den Frequenzkenndaten von Germanium und Silizium mit entsprechenden Jahreszahlen gegenübergestellt. Germanium ist der bevorzugte Grundstoff für Hochfrequenz-Kleinsignalverstärker, da die Beweglichkeit der Träger in der Basis größer als bei Silizium ist, wodurch sich ein niedrigerer Basis-Eingangswiderstand, eine höhere Transistorfrequenz und folglich eine niedrigere Rauschzahl ergeben.

Leistungserzeugung und Frequenzvervielfachung

Wo es nicht so wichtig ist, eine Grundfrequenz durch einen Kristall zu steuern, ist es normalerweise wirtschaftlicher, die Leistung mit einer so hohen Frequenz wie möglich zu erzeugen. Hochfrequenz-Eigenschaften und Leistungsabgabe machen die Siliziumoszillatoren zu einem geeigneten Festkörperersatz für Niederleistungs-Klystrone, Rückwärtsoszillatoren und Vakuumröhren. Auf diese Weise ist es möglich, zuverlässigere, kompaktere und in vielen Fällen weniger kostspielige Hf-Bauteile herzustellen. Transistor-Oszillatoren erzeugen viele Oberwellen, die weit oberhalb der höchsten erreichbaren Schwingungs-Grundfrequenzen noch nutzbare Leistungen abgeben. Man nimmt an, daß die Kapazität der Kollektorsperrschicht ähnlich wie ein Varaktor wirkt. Beim Ausnutzen dieses Effekts muß man jedoch folgende Faktoren berücksichtigen:

1. Der Transistor sollte nur mit der Hälfte seiner größten nutzbaren Frequenz betrieben werden.
2. Bei der Last muß es sich um eine Blindlast handeln.
3. Die Anschlußspannung darf die Hälfte des zulässigen Höchstwertes nicht übersteigen.

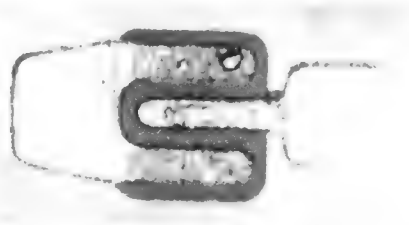


Bild 1. Der Transistor X 3024 A wird nach dem sogenannten expanded-lead-Prinzip hergestellt. Dadurch sind höhere Grenzfrequenzen möglich (Werkaufnahme: Texas Instruments)

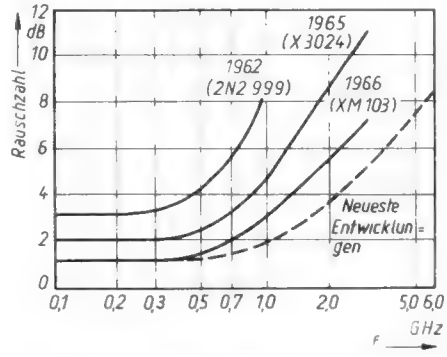


Bild 2. Das Diagramm zeigt, wie seit dem Jahre 1962 bei Halbleitern die Rauschzahl in Abhängigkeit von der Frequenz f ständig verbessert werden konnte

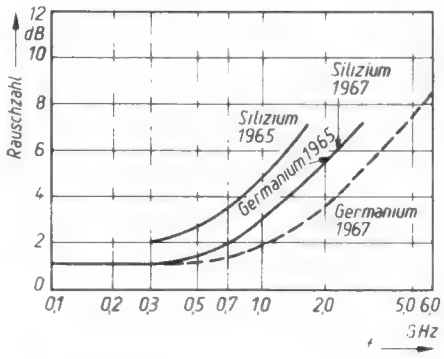


Bild 3. Rauschzahlen von Germanium- und Silizium-Halbleitern in Abhängigkeit von der Frequenz f. Die Zukunft dürfte noch bessere Ergebnisse bringen

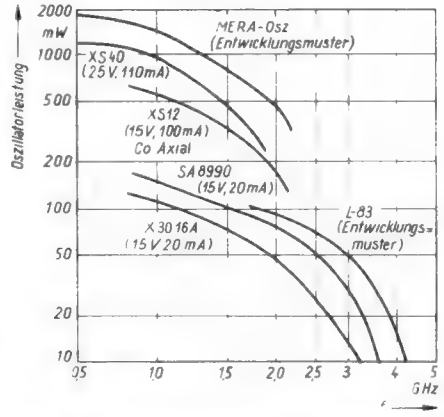


Bild 4. Oszillatorleistungen bei verschiedenen Frequenzen von einigen Höchstfrequenz-Transistoren

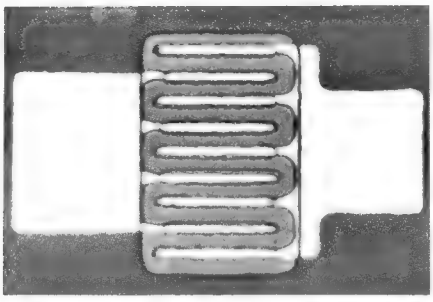


Bild 5. Draufsicht auf den Transistor L 83. Dieses Bauelement liefert eine Oszillatorleistung von 10 mW bei 4 GHz

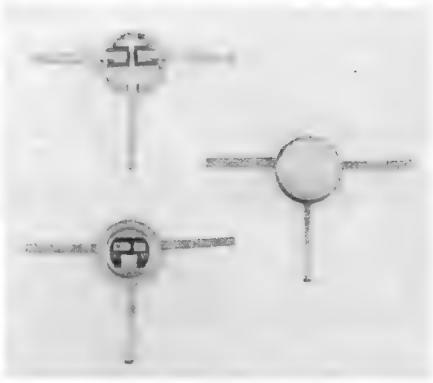


Bild 6. Transistoren einer Baureihe mit Grenzfrequenzen über 1 GHz. Die Zuleitungen bestehen aus vergoldetem Silber

4. Der Transistor muß verlustlos arbeiten und darf keine Resonanz zur Oberschwingung zeigen.

Die Leistungsausgangskurven in *Bild 4* zeigen die gegenwärtigen Möglichkeiten an. Der Typ XS 12 entspricht tatsächlich vier X 3016 A in Parallelschaltung und liefert zum Steuern von zwei X-3-Stufen eine Leistung von 30 mW bei 12 GHz. Der nächste Schritt bei der Entwicklung wird durch den Typ L 83 verkörpert, dessen garantierte Oszillatorleistung 10 mW bei 4 GHz beträgt. Dieser Halbleiter eignet sich wegen seiner Anpassungseigenschaften auch für Parallelschaltungen. *Bild 5* zeigt eine Draufsicht dieses Transistors.

Die Wirkfläche des L 83 beträgt 25 µm × 50 µm; seine Elektrodenabstände sind nicht größer als 2,5 µm. Mit solchen Abmessungen nähert man sich wahrscheinlich schon den durch den Wellencharakter des Lichts gegebenen praktischen Grenzen der Fototechnik. Allerdings ergibt sich aus den für die Fertigung eines Mikrowellenelements notwendigen kleinen Abmessungen eine einschneidende Begrenzung der Leistung. Besonders beachtenswert ist daher z. Z. eine Technik, nach der sich Halbleiter herstellen lassen, die Ausgangsleistungen von 1...2 W bei 2 GHz liefern dürften; Transistoren dieser Art lassen sich so parallelschalten, daß dabei die Kreiskapazitäten vermindert werden.

Bauformen für Hochfrequenztransistoren

Mit Transistoren in TO-18-Gehäusen kann man eine nutzbare Höchstfrequenz von 1 GHz erreichen. Oberhalb dieser Frequenz sind die Verluste bei dieser Bauform zu groß. *Bild 6* zeigt die TI-Baureihe, die für den Frequenzbereich über 1 GHz entwickelt wurde. Die Zuleitungen bestehen aus vergoldetem Silber, wodurch sich eine ausgezeichnete thermische und elektrische Leitfähigkeit ergibt. Ein solches Bauelemente eignet sich wegen seines Formfaktors hervorragend für die Mikromodul- und Dünnfilm-Technik. Die Einheit ist so konstruiert, daß die Emitter- und Kollektorstrecken als 50-Ω-Strecken in die Transistorwirkschicht eingehen. *Bild 7* veranschaulicht die Ersatzschaltung für dieses Element. Für Hochleistungs-Hochfrequenzoszillatoren, z. B. XS 12, ist eine Koaxialbauform mit einem Flanschdurchmesser von 1,25 cm entwickelt worden. Das Wirkplättchen ist unmittelbar auf dem kupfernen Kollektoransatz befestigt, der als Wärmeableiter wirkt und etwa 3 W abführen kann.

Das Leistungsvermögen eines Mikrowellenelements wird jedoch durch seine Schwingneigung eingeschränkt. In Verbindung mit den kleinen Abmessungen passiver Bauelemente bei Mikrowellenfrequenzen und der Tatsache, daß sie mit engen Toleranzen hergestellt werden können, werden integrierte Mikrowellenschaltungen in den Bereich praktischer Anwendungsmöglichkeiten gerückt, bei denen die Schwingneigung den Betrieb nicht mehr gefährdet. Die folgenden vergossenen Mikrowellenübertragungsvorrichtungen sind für die Funktionsarten typisch, die durch die beschriebenen Techniken und Vorrichtungen möglich werden:

1. Spannungsabgestimmte L-Band-Kernbandverstärker, abstimmbar von 1350 bis 1850 MHz,

2. Schmalbandverstärker, 30 MHz Bandbreite, abstimmbar von 2...4 GHz,

3. Breitbandmischer (2...4 GHz) mit Dünnfilmpackung sowie Varaktor oder pin-Begrenzungsdiode,

4. S-Band-Parameterverstärker mit kleinem Rauschwert,

5. C-Band-Transistorverstärker mit mäßig niedrigem Rauschwert,

6. S-Band-Oszillator mit Spannungsabstimmung.

Durch die weitere Arbeit an MOS-Feldeffekttransistoren wird deren Höchstfrequenz die theoretische Grenze erreichen: das untere Ende des Mikrowellenbereiches. Transistoren mit Metallbasis, immer noch eine Laborkuriosität, werden einmal ihre technische Reife erlangen und in Verstärkern Rauschzahlen in der Größenordnung von 7,5 dB bei 10 GHz ermöglichen. Heute läßt sich eine asymptotische Frequenzgrenze für Silizium bei 10 GHz und für Germanium bei 15 GHz voraussehen.

Zweipolige Transistoren sind jetzt dabei, Tunneldiodenverstärker, Parameterverstärker, keramische Planartrioden, Reflexklystrone für niedrige Leistungen und BOWs zu ersetzen, weil sie zuverlässiger und in den meisten Fällen auch billiger sind.

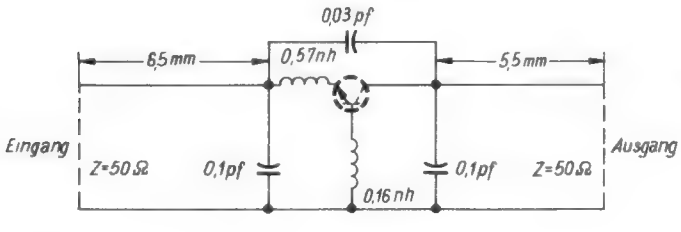


Bild 7. Ersatzschaltung für die Bauelemente nach Bild 6

Überwachen von Fahrweise und Fahrerlohn

Seit langem werden in gewerblich genutzten Kraftfahrzeugen sogenannte Fahrtschreiber verwendet. Sie zeichnen auf einen täglich auszuwechselnden kreisförmigen Diagrammpapier eine Kurve, aus der sich Geschwindigkeit und Fahrtzeiten bzw. Ruhepausen ablesen lassen. Neuerdings bringt die Firma Kienzle dazu noch Drehzahlmesser für das Armaturenbrett heraus. Bekanntlich ist die Motordrehzahl ein Kriterium für wirtschaftliche Fahrweise. Man muß durch vernünftiges Schalten der Gänge den Motor stets im günstigsten Drehzahlbereich fahren.

Bei diesem neuen Kienzle-Fahrtschreiber TCO-14-/4 werden nun nicht die absoluten Drehzahlen angezeigt und auf dem Diagrammpapier registriert, sondern die Drehzahl wird in Prozent der höchstzulässigen Drehzahl aufgezeichnet. Auf dem Instrument zeigt ein grünes Feld die wirtschaftliche Fahrweise und ein rotes Feld zu hohe Drehzahlen an. In Prozenten wird registriert, um für alle Motortypen das gleiche Gerät verwenden zu können.

Denn nun kommt der Kernpunkt: Kienzle schuf dazu automatische Auswertanlagen für diese Diagrammscheiben. Dies sind elektronische Lesegeräte mit sofortiger Datenausgabe. Die neuen Automaten sind zuverlässiger und vielseitiger als der beste Fuhrparkleiter. Sie werten Wege, Zeiten und Drehzahlen aus und können eine komplette Fahrerlohnabrechnung erstellen. Die gewonnenen Daten lassen sich durch die pro Fahrzeug bekannten festen Kosten erweitern. Damit entsteht eine Fahrzeugkostenübersicht mit den monatlichen Gesamtkosten je Kilometer und dem prozentualen Nutzungsgrad der Fahrzeuge. Li

Kampf dem Kohlenoxid

Hartmann & Braun entwickelten ein neues Meßgerät, den CO-Tester (CO = chemisches Zeichen für Kohlenmonoxid). Er dient zum Einstellen des Vergasers von Kraftfahrzeugen, damit der Anteil des schädlichen Kohlenmonoxids im Auspuffgas unter den amtlich zugelassenen Grenzwerten bleibt. Die Erfüllung dieser behördlichen Vorschrift hat

Messen des Kohlenmonoxid-Anteiles in den Auspuffgasen eines Kraftfahrzeuges mit Hilfe des CO-Testers von Hartmann & Braun

zugleich den Vorteil, daß dabei der Motor auf einen guten Wirkungsgrad eingestellt wird, denn Kohlenmonoxid im Auspuffgas bedeutet unverbrauchten Brennstoff.

Die Handhabung des CO-Testers ist äußerst einfach. Der Meßwertaufnehmer wird mit einem Schlauch an das Auspuffrohr des Wagens angeschlossen. Das zugehörige Meßgerät zeigt an einem Instrument unmittelbar den CO-Gehalt in Volumenprozent an (*Bild*). Beim Einstellen des Vergasers braucht man also nur das Gerät in Sichtweite aufzustellen. Li

ING. OTTO LIMANN

Dauerstromfeste Transistorbatterie

Bereits in der FUNKSCHAU 1967, Heft 19, Seite 590, berichteten wir über die neue, nichtauslaufende Mignonzelle vom Typ 280 von der Firma Varta. Eine Besichtigung im Herstellerwerk in Ellwangen an der Jagst gab Gelegenheit, sich eingehend über diese Neuentwicklung zu informieren.

Schon vor mehreren Jahren wurde mit den dicht umpreßten Stahlmantelzellen der Weg beschritten, das in Transistorgeräte zerstörend wirkende Austreten von Elektrolytflüssigkeit bei verbrauchten Batterien zu verhindern. Das Verfahren hat sich für normale Beanspruchung bewährt und wird auch weiterhin beibehalten. Sein Sinn besteht darin, das beim Entladen herkömmlicher Trockenbatterien mit Salmiakelektrolyten (NH_4CL) entstehende Wasser durch den abgedichteten Stahlmantel am Austreten zu hindern. Die Leistungsfähigkeit der modernen Trockenbatterien beruht geradezu darauf, daß man die Polarisation der Katode, die den Strom hemmt, durch Depolarisatoren beseitigt. Man verbrennt chemisch den beim Entladen entstehenden Wasserstoff mit Hilfe von sauerstoffabgebendem Braunstein zu Wasser.

Bei Batterien mit Pappbecher ist die Erscheinung bekannt: Bei Überlastung werden sie feucht, das Wasser ist mit dem salmiakhaltigen Elektrolyt angereichert und zerfrißt Metall.

Der Stahlmantel verhindert nun das Austreten von Wasser bei normaler Beanspruchung, d. h. bei intermittierendem Betrieb, wie er im allgemeinen bei Transistorgeräten aller Art üblich ist. Wird jedoch vergessen, das Gerät auszuschalten, belastet man also die Batterie tagelang mit Dauerstrom, dann beginnen die Zellen zu gasen, und der Gasdruck sprengt die beste Dichtung. Dann tritt also doch Flüssigkeit aus und verdirbt das Innere des Gerätes. Die Schuld schiebt man dann natürlich dem Batteriefabrikanten zu.

Übrigens sei bei dieser Gelegenheit bemerkt, daß leider die Konstruktion mancher Geräte schuld am vergessenen Ausschalten ist. Winzige Riffelrädchen für Lautstärkeeinsteller dienen gleichzeitig als Ausschalter. Besonders ältere Leute glauben oft, das Gerät ausgeschaltet zu haben, dabei ist jedoch lediglich die Lautstärke auf Null zurückgestellt worden. Wirklich auffallend gekennzeichnete spezielle Ausschalter würden die Gefahr bedeutend verringern. Außerdem wird dann auch die Schleifbahn des Lautstärkepotentiometers weniger beansprucht und weniger abgeschliffen.

Um nun jedoch das Austreten von Flüssigkeit unter allen Umständen zu vermeiden, hatte man bei Varta den Entschluß gefaßt, eine Zelle zu schaffen, bei der auch bei Tiefentladung keine Feuchtigkeit entsteht. Die Lösung war, das Amoniumchlorid (= Salmiak) durch Zinkchlorid, $ZnCl_2$, zu ersetzen. In diesem Fall wird das Wasser chemisch gebunden. Bei Dauerbetrieb wird die Zelle nicht feucht, sondern sie trocknet sogar aus. Die chemische Reaktion von Zinkchlorid in Trockenelementen ist im Prinzip bekannt. Aber es war viel Entwicklungsarbeit zu leisten, um ein fabrikationsreifes Verfahren zu schaffen. Dieses Verfahren wurde inzwischen im In- und Ausland patentiert. Die Eigenschaften der neuen Mignonzelle 280 sind in einigen Diagrammen dargestellt.

Innenwiderstand. Nach *Bild 1* besteht im frischen Zustand zwischen den Spannungen der Zinkchloridzelle und der herkömmlichen Zelle kein Unterschied. Beim Entladen steigt der Innenwiderstand der Zinkchloridzelle langsam und ohne Maximum von etwa 0,7 Ω auf 1,1 Ω an.

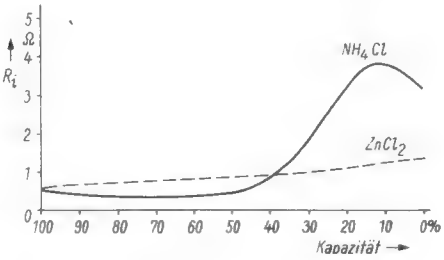


Bild 1. Verlauf des Innenwiderstandes von Mignonzellen bei kontinuierlicher Entladung über 500 Ω

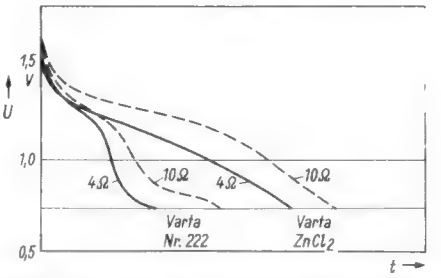


Bild 2. Verlauf der Spannung beim stetigen Entladen von Mignonzellen über 4 Ω und 10 Ω (gestrichelt)

Im Gegensatz hierzu steigt der Innenwiderstand einer bisherigen Zelle sprunghaft an, wenn etwa 50 % der verfügbaren Kapazität entnommen worden sind. Bei 85 % entnommener Kapazität erreicht er ein Maximum von rund 4 Ω. Dieser ansteigende Innenwiderstand begrenzt die Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Energie.

Kontinuierliche Entladung. Bei einer Dauerentladung über 4 Ω, die etwa dem Betrieb eines tragbaren Tonbandgerätes entspricht, fällt die Spannung einer bisherigen Hochleistungszelle bald sehr steil unter 1 V ab *(Bild 2)*. Die Zinkchloridzelle hat dagegen eine bedeutend höhere Kapazität. Bei 10 Ω Belastung (gestrichelte Kurven in Bild 2) werden die Verhältnisse etwas günstiger.

Intermittierende Entladung. Bei intermittierender Entladung, wie sie normalerweise üblich ist, zeigt die bisherige Hochleistungszelle praktisch die gleiche Kapazität wie die neue Zinkchloridzelle. *Bild 3* zeigt dies an einem Beispiel, das etwa dem Betrieb eines Transistorempfängers entspricht, *Bild 4* gibt den Spannungsverlauf bei täglich zweistündiger Belastung mit einem Batterietonbandgerät an.

Verhalten bei unsachgemäßer Benutzung (Bild 5). Es sei angenommen, ein Transistorempfänger wird mit fabrikfrischen Zellen IEC R 6 (Ladyzellen) bestückt und das Ausschalten vergessen. Nach einem Normvorschlag ist das gleichbedeutend mit einer stetigen Entladung über 40 Ω.

Bei normalen papierumhüllten Zellen tritt dann bereits nach etwa zwei Wochen sehr stark Elektrolytflüssigkeit aus.

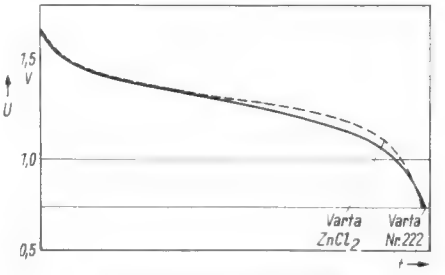


Bild 3. Intermittierende Entladung, täglich sechs Stunden mit 50 mA

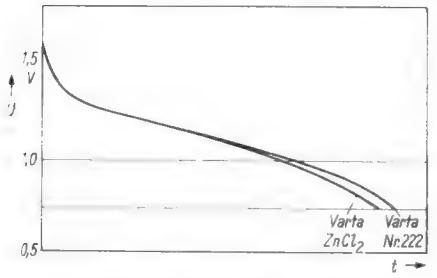


Bild 4. Intermittierende Entladung, täglich zwei Stunden über 4 Ω

Bild 5. Leak-Proof-Test, kontinuierliche Entladung über 40 Ω, Prüfmenge je 20 Stück Mignonzellen

Typ	Ausfälle nach 22 Wochen
NH_4Cl, Pappe	100 %
NH_4Cl, Stahlmantel	40 %
$ZnCl_2$, Stahlmantel	0 %

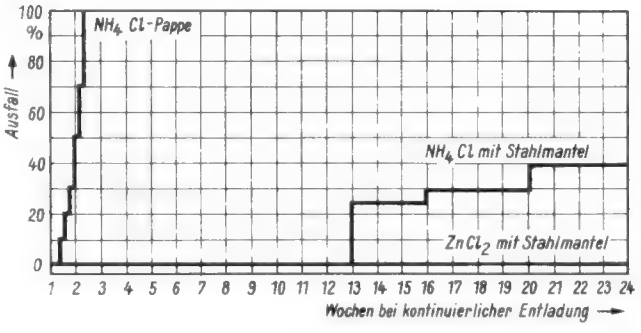


Bild 6. Tausende von Monozellen verlassen stündlich die automatische Fertigungsstraße bei Varta. Die Arbeitskräfte dienen im wesentlichen nur noch zur Überwachung

Durch Kunststoffschrumpfschlauch und Stahlmantel geschützte Zellen zeigen eine wesentlich verbesserte Auslaufsicherheit, jedoch beträgt die Ausfallquote nach etwa fünf Monaten rund 40 %.

Zellen in der neuentwickelten Zinkchloridtechnik zeigen unter diesen Bedingungen selbst nach fünf Monaten noch keinen Ausfall. Werden daher batteriebetriebene Geräte aller Art, z. B. auch Elektronenblitzgeräte und Filmkameras, mit den neuen Zellen Typ 280 bestückt, dann braucht man überhaupt keine Sorge mehr zu haben. Übrigens sind diese Zellen aus doppelter Vorsicht außerdem noch mit einem Stahlmantel umgeben, und Varta gewährt ein Jahr Lagergarantie darauf.

Sehr imponierend in der Varta-Batteriefabrik ist die automatische Fertigungsstraße für Monozellen. Sie liefert stündlich mehrere Tausend fertiger und auf Leerlaufspannung und Kurzschlußstrom geprüfter Zellen *(Bild 6)*. Das gesamte Fabrikationsprogramm umfaßt etwa 30 Hülsen- und 130 Batterietypen. Monatlich werden Stückzahlen von einigen Hundert bis zu einigen Millionen bei den einzelnen Typen gefertigt. Diese Massenfertigung von Konsumgütern geringen Preises hat ihre Sonderprobleme. Richtschnur für sämtliche Maßnahmen und Planungen ist der zufriedene Kunde und die Forderung, ständig qualitativ gleichwertige Ware zu einem marktgerechten Preis zu liefern. Dies ist besonders wichtig, um sich gegenüber den Auslandsimporten zu behaupten.

Ein geregeltes Netzgerät mit 50 W Leistung

Gelegentlich steht der Elektroniker bei Meßschaltungen vor dem Problem, viele Röhren mit mittlerer und gut definierter Anodenspannung zu versorgen, und zwar besonders dann, wenn die Daten und Eigenschaften eines Meßempfängers oder Meßverstärkers gerade von der Konstanz dieser Spannung mitbestimmt werden. In solchen Fällen bietet sich das bewährte Schaltprinzip aus Längs- und Querröhre als veränderlichem Widerstand – kombiniert mit dem Katodenfolgerprinzip – an. Schaltungen dieser Art lassen sich ohne große Schwierigkeiten für die verschiedensten Zwecke umrechnen. Im vorliegenden Falle handelt es sich um einen Selbstbauvorschlag für ein leistungsstarkes Gerät mit guten Regelungseigenschaften bei mittlerem Regelspannungsbereich. Da der Aufwand im Verhältnis zur Leistung relativ gering erscheint, dürfte sich die Schaltung für viele Zwecke eignen.

Das Gerät verfügt von der Eingangsseite her über einen Transformator N 220/2 (Engel) mit geerdetem Mittelabgriff und parallel dazu verschiedenen Wicklungen für die Heizspannungen *(Bild)*. Zur Schonung der Röhren empfiehlt sich ein Anlaufpotentiometer in der Primärwicklung des Transformators. Die Doppelweggleichrichtung erfolgt über zwei Zweige, von denen jeder aus je zwei parallelen und hintereinandergeschalteten Siliziumdioden SD 1 besteht; dadurch sind Leistungs- und Spannungsüberlastung infolge von Schaltabständen unmöglich. Das darauf folgende Netzwerk aus Drosseln und Kondensatoren hat die Aufgabe, die Welligkeit des pulsierenden Gleichstroms zu dämpfen. Der Siebfaktor dieses Systems ist ungefähr 4000, d. h. die restliche Brummspannung beträgt nach dem LC-Tiefpaßglied weniger als 0,1 V bzw. 72 dB Brummunterdrückung. Dieser Aufwand empfiehlt sich durchaus, wenn man vom Netzgerät die Abgabe höherer Leistung verlangt. Bei der Forderung nach einer konstanten Anodenspannung ist es notwendig, daß das speisende System gegenüber dem Verbraucher einen wesentlich geringeren Innenwiderstand aufweist. Für die zu fordernden Ausgangsspannungen bietet sich das Katodenfolgerprinzip an, bei dem der Verbraucher als Katodenwiderstand wirkt. Der kleine Ausgangswiderstand der Schaltung mit

$$R_{Aus} \sim \frac{1}{S_{res}}$$

(S_{res} = Röhrensteilheit der drei parallelen Längsröhren EL 34)

bewirkt einen ausreichend kleinen Innenwiderstand der Stromquelle, wobei hinzukommt, daß für n parallelgeschaltete Röhren der Steilheit S gilt:

$$S_{res} = n \cdot S$$

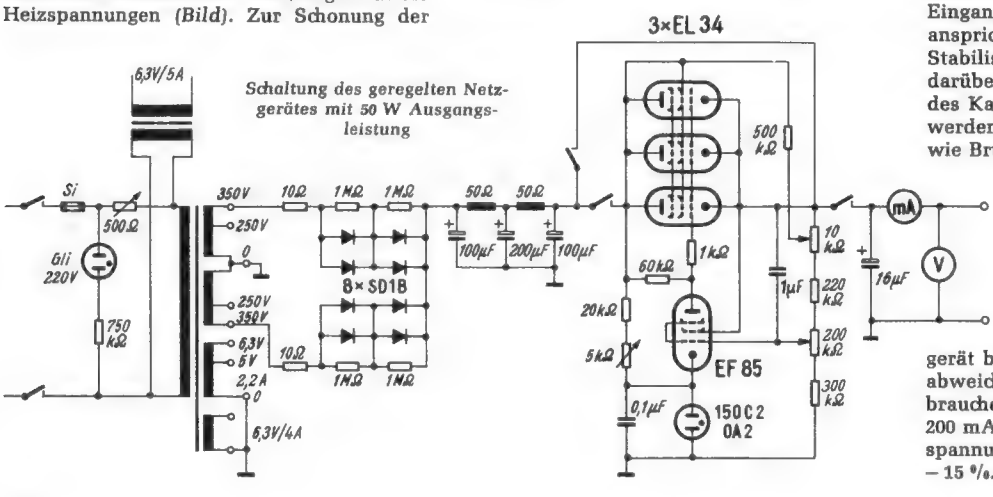
Die eigentliche Stabilisierung der Anodenspannung beruht auf dem Prinzip, eine bzw. mehrere parallelgeschaltete Röhren als veränderlichen Widerstand in Serie zum Verbraucher zu schalten, wobei man die Elektrodenspannung der Längsröhren durch eine Querröhre so regelt, daß die Ausgangsspannung an der Katode der erstgenannten konstant bleibt. Die Querröhre dient als Regelverstärker nach dem Widerstandsprinzip, wodurch geringe Spannungsveränderungen an ihrem Steuergitter große Schwankungen der Spannung am Steuergitter der Längsröhre hervorrufen. Die Katode der Querröhre liegt über einem Glimmstabilisator als Katodenwiderstand auf einem konstanten Potential. Es dient als Bezugswert für jede Regelung. Die Steuergitterspannung, die die Regelung einleitet, wird von einem hochohmigen Spannungsteiler zwischen der Katode der Längsröhre und Masse abgenommen. Verbraucherschwankungen, z. B. nach oben, bewirken zunächst ein Ansteigen der Gitterspannung der Querröhre über den Spannungsteiler, dessen Mittenabgriff zugleich den einzustellenden Sollwert angibt. Damit steigt der Innenwiderstand der Querröhre und die Steuergitterspannung der Längsröhre, wodurch deren Innenwiderstand wächst. Der Strom der Verbraucher nimmt somit ab, bis der alte Wert erreicht ist. Im Prinzip kann diese Rückwärtsregelung den alten Zustand nicht mehr genau erreichen, eine geringe Abweichung bleibt bestehen. Sie ist um so kleiner, je höher die Verstärkung durch die Querröhre gewählt wird; sie findet aber ihre untere Grenze in der Neigung des Gerätes zu Eigenschwingungen.

Schwankungen der Netzspannung verursachen zunächst einmal eine Veränderung des Stroms durch die Längsröhren, was eine Veränderung der Spannung an Verbraucher bewirkt. Damit wird über dem Spannungsteiler eine Signalregelung über die Querröhre weitergegeben, die wie beschrieben abläuft.

Schließlich ist der ursprüngliche Zustand bis auf eine minimale, prinzipielle Abweichung wiederhergestellt; der Spannungszuwachs liegt an der Längsröhre. Da die Regelung somit auf Schwankungen von der Eingangs- und Ausgangsseite des Gerätes anspricht, kann man auf eine besondere Stabilisierung des Netzes verzichten; weil darüber hinaus die Schaltkapazitäten infolge des Katodenfolgerprinzips sehr gering sind, werden schnelle Spannungsschwankungen, wie Brumm und Schaltspitzen (auch von der Verbraucherseite her), beseitigt.

Das Gerät ist in der Lage, innerhalb eines einstellbaren Bereiches von 220...280 V Gleichspannung rund 200 mA, also 50 W, abzugeben, ungeregelt kann man bis zu 400 V und 150 mA entnehmen. Beim Betrieb als geregeltes Netzgerät beträgt die prinzipiell bedingte Regelabweichung weniger als 1,5 % bei Verbraucherschwankungen zwischen 0 mA und 200 mA und bei Schwankungen der Netzspannung von 220 V nach + 20 % oder – 15 %.

Siegfried Boseck



Schaltung des geregelten Netzgerätes mit 50 W Ausgangsleistung

Wendige, anpassungsfähige Antennenindustrie

Das Gebiet der Empfangsantennen befindet sich in rascher technischer und auch organisatorischer Weiterentwicklung. Man denke nur an Stichworte wie farbtüchtige Gemeinschaftsantennen-Anlagen, Ortsantennen und Antennen für den vielleicht einmal interessant werdenden Bereich VI (11,7...12,7 GHz). Wie sieht der technisch Verantwortliche einer der großen Antennenhersteller die Lage? Darüber sprach FUNKSCHAU-Chefredakteur Karl Tetzner in Berlin mit dem Technischen Geschäftsführer der Robert Bosch Elektronik und Photokino GmbH, Dipl.-Ing. Kurt Schips.

Bitte zuerst einige Angaben über Ihre Firma.

Wir gehören, wie unser Firmenname aussagt, zum Verband der Robert Bosch GmbH. Unsere Arbeit betrifft einerseits die Elektronik, andererseits die Photo-Kino-Technik; unsere Mitarbeiterzahl bewegt sich bei 4000, wovon ein knappes Viertel für den Sektor Antennen tätig ist. Die übrigen beschäftigen sich mit Kraftfahrzeugfunkgeräten, Elektrotherapie, darunter Hörhilfen, schließlich mit Elektronenblitzgeräten sowie 8-mm- und 35-mm-Filmgeräten und, als ein Extrem, mit Sonnensimulationsgeräten für die Raumfahrttechnik.

Hier soll uns das Gebiet Empfangsantennen allein interessieren. Wie groß ist das Umsatzvolumen aller Firmen dieser Sparte?

Nach Angaben des ZVEI und des Statistischen Bundesamtes liegt es – mit Schwankungen – bei 200 Millionen DM pro Jahr.

Und wo würden Sie Ihre Firma innerhalb dieses Umsatzes einordnen . . . im vorderen Drittel, in der Mitte?

Ich möchte sagen: im vorderen Drittel.

Ist die Antennenindustrie eine Wachstumsbranche, d. h. sind hier bedeutende Umsatzerhöhungen in Aussicht?

Nein, ebenso wie bisher die Fernsehgerätehersteller, von Schwankungen abgesehen, einen etwa konstanten Umsatz haben, bewegt sich auch die Antennenindustrie als Zulieferer in ähnlichen Bahnen.

Ist diese Industrie saisonabhängig?

Die Einzelantenne hat ihre umsatzstärkste Zeit ebenso wie die Fernsehgerätebranche im zweiten Halbjahr. Gleiches gilt auch für Gemeinschaftsantennen-Anlagen (GA-Anlagen), denn hier besteht ein enger Zusammenhang mit dem Baurhythmus; Neubauten werden meist im Herbst fertig.

Wo liegt heute der umsatzmäßige Schwerpunkt? Bei der GA-Anlage oder bei der Einzelantenne?

Heute, und sicherlich noch für einige Zeit, bei der Einzelantenne. Hingegen liegt der technische Schwerpunkt ebenso eindeutig bei der Gemeinschaftsantenne. Hier ist die Technik in Bewegung und vor allem wird sie immer komplizierter, aber auch interessanter. Bei Einzelantennen wird es auch noch Fortschritte geben, aber sie gehen letztlich doch von bekannten Typen aus und sind entweder mehr oder minder gelungene Variationen bestehender Modelle oder Anpassung an bestimmte Zwecke.

Dringt die GA-Anlage bereits so schnell vor, daß sie umsatzmäßig die Einzelantenne bedrängt?

Ungefähr 45 % des Umsatzes entfällt auf Einzelantennen, von dem größeren Rest kommen zwei Drittel auf GA-Anlagen; was übrigbleibt sind Koffer- und Autoantennen. Betrachtet man die Empfangsantenne für

Bild 1. Unser Gesprächspartner: Dipl.-Ing. Kurt Schips, Technischer Geschäftsführer der Robert Bosch Elektronik und Photokino GmbH, Berlin

feste Installation allein, dann überwiegt die Einzelantenne noch immer, sie macht dann tatsächlich zwei Drittel vom Gesamtumsatz aus.

Zur Technik der Einzelantenne: Sie sagten, daß die Weiterentwicklung hier in sozusagen festen Gleisen verläuft.

Ja, es ist interessant festzustellen, daß man sich früher mit Stegleitungen (Flachkabel) und Schlauchleitungen begnügt hatte; heute, im Zeichen eines wachsenden Qualitätsbewußtseins, ist ein Trend zur koaxialen Verkabelung erkennbar. Wir und andere Antennenhersteller haben das stark propagiert, weil die Vorteile auf der Hand liegen, und wir freuen uns, daß diese Hinweise ankommen.

Neue Antennenformen und die Meinke-Antenne

Ist etwas zu weiterentwickelten Einzelantennen, etwa X-Antennen und logarithmisch-periodischen Antennen zu sagen?

Das sind Varianten an sich bekannter Systeme, die nach dem Bedarf oder einem besonderen Zweck ausgerichtet sind und in diese Richtungen gezüchtet wurden.

Können Sie sich zu der zeitweilig viel besprochenen Antenne nach Prof. Meinke, München, äußern?

Das ist eine sehr interessante Entwicklung, allerdings speziell auf die Bedürfnisse der Raumfahrt ausgerichtet, was primär Kleinheit bedeutet, während andere Eigenschaften sekundär sind. In dieser Antennenform sind aktive Elemente organisch eingebaut, die einerseits die Verkleinerung der Antennen ermöglichen, andererseits die durch eben diese Verkleinerung entstehende Verminderung des Wirkungsgrades wieder ausgleichen. Diese Antenne ist nicht in Resonanz mit der aufzunehmenden Wellenlänge – das ist der entscheidende Punkt! Allerdings ist diese Antennenform teuer.

Sehen Sie auf lange Sicht eine Möglichkeit, daß von dieser Technik eine Anregung, eine Befruchtung auf unsere Einzelantennentechnik ausgehen kann?

Das ist nicht auszuschließen. Aber man darf nicht übersehen, daß in der Diskussion doch manches falsch dargestellt worden ist. So haben manche Leute geglaubt, man könne nach dem Meinke-Prinzip etwa Einbauantennen für Fernsehgeräte mit hervorragender Aufnahmefähigkeit fertigen. Aber einfache physikalische Überlegungen beweisen, daß eine Überdachantenne immer überlegen sein wird. Im UHF-Bereich ändern schon die Bewegungen von Personen im Zimmer die Verhältnisse derart, daß Reflexionen und andere Bildstörungen auftreten können. Das allein engt die Chancen der Meinke-Antenne für diesen speziellen Verwendungszweck sehr ein.

Fertigen Sie Antennen für die Kurzwellenamateure?

Nein, wir nicht.

Ich spreche Sie jetzt mit OM Schips, DL 1 DA, an, weil Sie ein alter Kurzwellenamateur sind: Selbst Sie sehen keine besonderen geschäftlichen Möglichkeiten auf diesem Gebiet?

Nun, es gibt etwa 15 000 KW-Amateure bei uns, und damit ist der Kreis der möglichen Interessenten abgesteckt. Einige Firmen beschäftigen sich schon lange damit; kämen jetzt weitere potente Hersteller dazu, so wäre der Markt zu klein. Ich bin persönlich sehr daran interessiert . . ., aber man kann einen kleinen Kuchen nicht in beliebig viele Stücke schneiden.

Vorbereitungen für den Bereich VI

Zu Zeiten ist viel über den Bereich VI (11,7...12,7 GHz) gesprochen worden, aber außer der Deutschen Bundespost arbeitet bisher niemand an der Erschließung dieses neuen Bereiches.

Man wird nach den heutigen Erkenntnissen hier nur mit GA-Anlagen zurecht kom-

Bild 2. Teilansicht der Antennenvorfertigung. Im Vordergrund die Herstellung von Profilelementen für UHF-Antennen aus Bändern. Die Arbeitsgänge sind weitgehend automatisiert; nur noch die Einrichter sind von Fall zu Fall an den Maschinen tätig

Bild 3. Der Elemententräger einer Fernsehantenne wird auf einer selbst entwickelten Vorrichtung an mehreren Stellen gleichzeitig mit Durchbrüchen versehen. Die flexibel gehaltene Vorrichtung vermindert die Umrüstzeit für die verschiedenen Antennentypen beträchtlich

men, denn man muß die sehr hohen Frequenzen in einen Bereich transponieren, den die heutigen Fernsehgeräte empfangen. Umsetzen aber lohnt sich finanziell eigentlich nur bei GA-Anlagen, obwohl das Prinzip selbstverständlich auch bei Einzelantennen brauchbar ist. Wir selbst haben an den hier in Berlin-Tempelhof von der Bundespost durchgeführten Versuchssendungen im Bereich VI nicht teilgenommen, wir haben aber Überlegungen und Vorversuche angestellt, sind jedoch mangels Bedarfs noch nicht weitergegangen.

Die Zukunft der GA-Anlage

Dieses Problem gehört aber meines Erachtens doch zur langfristigen Planung des Komplexes Gemeinschaftsantennen-Anlagen . . .

Zweifellos, und wir müssen uns dabei überhaupt fragen, wie die Programmübermittlung zwischen Studio und Teilnehmer weiterlaufen wird. Für die nächsten Jahre dürfte unsere heutige Technik ausreichen, vor allem, wenn man die Zahl der ausgestrahlten Programme betrachtet. Aber in zehn oder 15 Jahren? Wird dann das Programmangebot nicht weit über dem heutigen liegen? Dann also stellt sich die eben erwähnte Frage, Wird man dann die zahlreichen Programme nach alter Art weiter über Sender und Umsetzer, auch über Ortsantennenanlagen usw., verbreiten, oder wird die Verteilung über Kabel dominieren?

Vielleicht in Form der immer wieder einmal diskutierten „home entertainment centers", aus denen der Mensch der Zukunft alles zapft: 15 Fernsehprogramme, alle Hörfunkprogramme, das Fernsehtelefon bis hin zum Zugriff zum örtlichen Gemeinschafts-Computer?

Heute ist es selbstverständlich, in jedem Haus Wasser, Elektrizität, Gas und Telefon zu haben – in zwanzig Jahren vielleicht ist es dann ebenso üblich, einen Rundfunkanschluß vorzufinden, der alle Fernseh- und Hörfunkprogramme liefert. Wie weit geht dieses Kabel – immer unter Berücksichtigung der steigenden Frequenznot? Der Bedarf an Frequenzen für mobile Zwecke wächst rasch, und eines fernen Tages müssen vielleicht die rundstrahlenden Sender weichen. Wann ist das? – Das sollen die Futurologen, die Wissenschaftler der Zukunftsforschung, bestimmen. Wir selbst beobachten die Dinge, denn wir bearbeiten auch das mobile Funkgebiet und kennen daher die Frequenzprobleme recht genau. In einigen Jahrzehnten vielleicht wird man klar fragen müssen, ob es noch möglich ist, die Hörfunk- und Fernsehsender mit den Empfängern drahtlos zu verbinden. Dann wird die Verkabelung zumindest in manchen Gebieten zwingend werden.

Dieser an sich logischen Überlegung steht aber doch eines Tages die Möglichkeit gegenüber, Rundfunk für sehr große Gebiete direkt über Satelliten in jedes Haus zu bringen.

Bedenken Sie den Aufwand! Diese Technik dürfte kaum für den Einzelanschluß in Frage kommen, sondern setzt letztlich eine GA-Anlage voraus, wo man bessere, sprich teurere, Geräte unterbringen kann, die für den direkten Satellitenempfang sicherlich notwendig sind. Das ist schon deswegen wahrscheinlich, weil die Satellitensender aus physikalischen Gründen kaum in unseren jetzt benutzten Frequenzbereichen arbeiten werden, sondern im GHz-Bereich.

Man muß also damit rechnen, daß die langfristig vorhersehbaren Entwicklungen die Antennenindustrie stark beeinflussen werden?

Zweifellos, aber für die Einzelantenne wird immer ein gewisser Bedarf bestehen bleiben; hier sehe ich eine Parallele zur Zimmerantenne in der Gegenwart.

Ich meine es so: Wenn der Rundfunk aller Spielarten nicht mehr durch die Luft, sondern durch das Kabel reist, dann sinkt zwangsläufig der Bedarf an Antennen?

Die Antennenindustrie ist ihrer Struktur nach sehr flexibel. Betrachten Sie die GA-Anlagen. Sie sind doch schon ein Teil der Zukunftsvision, die ich angedeutet habe.

Planung und Montage von GA-Anlagen

Bleiben wir bei näherliegenden Dingen. Bei GA-Anlagen gibt es zwei Tendenzen. Einmal kann man eine ganze Trabantenstadt mit einer Empfangsanlage ausrüsten und geht dann von Block zu Block mit Erdkabel und Verstärker – oder man versieht jeden einzelnen Block mit einer eigenen Anlage. Wo liegt die Zukunft?

Das ist ein technisches und ein wirtschaftliches Problem zugleich. Schon allein die Definition ist fließend – wo beginnt die Groß-GA-Anlage und wo die „normale" GA-Anlage? Dazu kommt der Einfluß der örtlichen Verhältnisse, die Entfernung zum Sender – man muß nachprüfen, ob direkte Einstreuung vom Sender zu Vorgeistern führen kann –, wieviel Verstärker aufzuwenden sind usw. Eine etwas grobe Faustformel besagt, daß man es sich bei mehr als 500 bis 1000 Anschlüsse genau überlegen muß, ob man die Anlage nicht unterteilt. Aber eine feste Regel gibt es nicht. Ausschlaggebend ist, ob man für eine sehr große, zusammenhängende Anlage auch einen einzigen Bauträger hat.

Wird bei der Planung von GA-Anlagen in Grenznähe die Möglichkeit des Empfangs von Fernsehprogrammen von jenseits der Grenzen einbezogen?

Das richtet sich nach dem Kundenwunsch, aber meist ist es so, daß möglichst viele Programme, gleichgültig aus welcher Richtung und mit welchem politischen Vorzeichen, verlangt werden.

Also auch Einrichtungen zum Empfang des DDR-Fernsehprogramms?

Ja, wenn der Auftrag vorliegt, was zumindest hier in Berlin stets der Fall ist. Kanal 5 wird hier eingeplant.

Sie planen GA-Anlagen zusammen mit dem Architekten; ausgeführt werden sie vom Installateur. Wer trägt die Verantwortung?

Der Ausführende, also der Installateur. Er ist der juristische Partner des Auftraggebers. Andererseits sind wir an unserem Ruf interessiert; eine mit unserem Material aufgebaute Antennenanlage muß gut funktionieren. Den vom Arbeitskreis Rundfunkempfangsantennen geschaffenen Antennenrichtlinien zufolge soll eine GA-Anlage möglichst nur mit dem Material eines einzigen Herstellers gebaut werden. Auch das bedeutet für uns eine zumindest moralische Verpflichtung, daß die mit unserem Material hergestellten Anlagen einwandfrei sein

müssen. Bei unseren Verkaufsbüros unterhalten wir daher Kundendienststellen, die sowohl die Planungen einleiten oder auch selbst durchführen als auch die Installateure beraten und sie bei der Abnahme und bei der Ausfertigung des Abnahmeprotokolls unterstützen. Die dabei nötigen Messungen nehmen wir selbst vor, oder sie werden von besonders spezialisierten Installateuren vorgenommen, die unser Vertrauen genießen.

Haben Sie Einfluß auf die Vergabe der Antennenmontage?

So selten ist das nicht; wir nehmen manche Aufträge an und geben sie an uns befreundete Installateure weiter, deren Qualität wir genau kennen. Wenn aber andere Installateure am Zug sind, bekommen sie von uns alle Unterstützung, nicht nur die Planung selbst. Wir müssen fast erschreckend viele Kundendiensttechniker unterhalten . . .

Wie sind Ihre Erfahrungen mit Installateuren?

Es gibt eine Anzahl ganz hervorragend arbeitender Firmen, die sich auf diesen Arbeitsbereich spezialisiert haben und mit denen wir engen Kontakt halten. Das ergibt eine Art Rückkopplung, denn die Arbeiten draußen liefern uns viele Impulse für die Weiterentwicklung. Andere Installateure tummeln sich nur zeitweilig auf diesem Gebiet. Für sie haben wir, seitdem es Transistoreinheiten gibt, eine Art Baukastensystem entwickelt, mit dessen Hilfe auch der weniger Erfahrene kleinere und mittlere Anlagen nach vorgegebenem Plan einwandfrei herstellen kann.

Spielt die verstärkerlose GA-Anlage noch eine Rolle?

Nein, die ist so gut wie tot. Dagegen ist die Röhre noch nicht ganz ausgestorben, denn es werden noch Röhrenverstärker und -umsetzer gebaut. Aber man schaltet zur Zeit auf Transistor um. In vielleicht zwei Jahren haben wir keine neuen Röhrenverstärker mehr.

Pflegen Sie die Technik des Einsetzens von Transistorverstärkern direkt an oder in der Antenne?

Ja, denn es gibt Fälle, wo man auf diese Weise den besten Effekt erzielt. Wenn man sich vorstellt, welchen Aufwand man treiben muß, um mit der Antenne allein eine Steigerung um 2 dB zu erreichen, während man mit einem einfachen Transistorverstärker an oder unmittelbar unter der Antenne Verstärkungen um 10 dB erzielen kann, dann ist die Wichtigkeit dieser Verstärker klar ausgedrückt.

Welche technische Entwicklung wird die GA-Anlage überhaupt nehmen?

Nun, das Baukastensystem für mittlere Größen, etwa bis 500 Anschlüsse, erwähnte ich schon. Darüber hinaus müssen die Anlagen individuell erstellt werden, zumal die Kundenwünsche sehr unterschiedlich sind. Wir sollten auch einen Blick ins Ausland werfen, wo sich der Wunsch abzeichnet, in Ortsantennen-Anlagen auch lokal erzeugte Programme einzuspeisen. Oder denken wir an GA-Anlagen für ganze Ortschaften mit dem Ziel, in historisch bedeutsamen Stadtteilen die Überdachantennen verschwinden zu lassen. Der Hauptimpuls für eine GA-Anlage wird aber in der Regel wirtschaftlicher Natur sein; man bekommt einen Antennenanschluß mit dieser Technik für ein Drittel des Preises einer Einzelantenne. Hinzu kommen ästhetische Gründe (Antennenwälder auf den Dächern!) und schließlich das Moment der Programmauswahl. Eine GA-Anlage kann dank ihres Aufbaues und der Auswahl des besten Antennenstandortes eben mehr Programme heranholen als die durchschnittliche Einzelantenne.

Bild 4. Herstellung von TGA-Einschubverstärkern. Die zu montierenden Teile sind derart angeordnet, daß die Griffzeit auf ein Minimum sinkt

Steigt der Bedarf an Ortsgemeinschaftsanlagen?

Ja, wir müssen immer mehr liefern. Auf diesem Gebiet sind Planungsarbeiten besonders umfangreich, weil zur Technik auch noch die Probleme der Organisation kommen. Es muß nämlich ein Träger der Anlage gefunden werden, der alle Interessenten unter einen Hut bringt. Nun ist der Wunsch nach Fernsehempfang so stark, daß sich eigentlich immer eine Lösung finden läßt, wie wir es kürzlich sehr interessant beobachten konnten, wo es rasch zur Bildung von Genossenschaften in topografisch benachteiligten Gegenden kam.

Die „farbtüchtige" Antenne ist kein Gesprächsstoff mehr

Wir alle wissen, daß für den Farbfernsehempfang keine besonderen oder neuen Antennen nötig sind. Noch wird diese Frage draußen gestellt. Wäre es nicht angebracht, daß beispielsweise der Fachverband Empfangsantennen nochmals lautstark dazu Stellung nimmt?

Das glaube ich nicht. Heute gibt es das Farbfernsehen, und der Handel hat erkannt, wie die Dinge liegen. Dieses ganze Problem wird von Tag zu Tag unkritischer, weil jedermann nachprüfen kann, was es mit der „Farbtüchtigkeit" der Antennen auf sich hat. Vor Beginn des Farbfernsehens hat man viel gerätselt und mangels Erfahrung manche Theorien gewälzt. Bald wird man über dieses Problem nicht mehr sprechen. Das gilt auch für Antennenanlagen mit Verstärkern, soweit sie ordnungsgemäß geplant und installiert worden sind, und auch für ältere Anlagen, denn alle richtig montierten GA-Anlagen haben viel Reserven, so daß Verstärkungsverluste, etwa bei der Frequenz von 4,43 MHz, nicht besonders fühlbar werden. Außerdem soll jede GA-Anlage von Zeit zu Zeit gewartet werden. Schließlich haben wir inzwischen unsere Erfahrungen gesammelt, siehe u. a. die große GA-Anlage auf dem Messegelände in Berlin während der Funkausstellung, wo extrem ungünstige Umstände herrschten: Wir kannten im vorhinein nicht die Anzahl der Teilnehmer, wir durften die UHF-Programme nicht umsetzen, wir lagen im Nahfeld der Sender, und einige KW-Amateure funkten auch noch mit bis zu 1 kW im Gelände.

Zusammengefaßt: die Frage nach der Farbtauglichkeit der Antennen ist keine mehr?

Ja, sie wird in Kürze aus der Diskussion verschwunden sein.

Antennenmonteure auf der Schulbank

Schulen Sie Antennenmonteure des Handels und der Installationsfirmen?

Ja, sowohl hier in Berlin als auch im Bundesgebiet. Die Kurse dauern durchweg eine Woche und sind für die Teilnehmer nützlich nicht nur wegen der neu vermittelten Kenntnisse, sondern auch wegen des sich ergebenden Erfahrungsaustauschs.

Lernen ihre Herren im Werk auch etwas dabei?

Absolut. Wir begrüßen diese Kurse auch deswegen sehr, denn wir bekommen Impulse und Erkenntnisse aus der Praxis vermittelt, die ungemein wertvoll sind. Wir wollen praxisgerechtes Material liefern, und zu diesem Punkt haben die Techniker unserer Kunden oft eigene Ansichten, die dann ausdiskutiert werden. Entweder erkennt der Techniker, daß seine Forderung nicht erfüllt werden kann, oder wir wissen, was wir zu verbessern haben.

Wieviel Techniker schulen Sie?

Zwischen 100 und 200 im Jahr, gelegentlich sind auch Frauen darunter. Übrigens hat die Schulungskommission unseres Verbandes beachtliches Lehrmaterial erarbeitet, das u. a. den Gewerbeschulen zur Verfügung steht und eine große Hilfe im Gewerbeunterricht ist.

Zu guter Letzt: Hat sich das verstärkte Angebot von Stereo-Programmen im UKW-Hörfunk auf Ihre Arbeit ausgewirkt?

Erstaunlich wenig – zumindest im Hinblick auf die bisher verkauften zwei Millionen Stereoempfänger. Wahrscheinlich ist die Feldstärkeversorgung im Bundesgebiet durchweg gut genug, um fast überall den 20-dB-Verlust des Pilottonsystems auszugleichen. Das gilt nicht für abgelegene Empfangsorte oder in Fällen, wo man Stereo-Fernempfang treiben will. Dann braucht man UKW-Antennen mit bis zu fünf Elementen, also Richtantennen.

Fernseh-Fernempfang im Ortssender-Nachbarkanal

Beim Empfang von zwei in benachbarten Kanälen arbeitenden Fernsehsendern treten eine Vielzahl von Schwierigkeiten auf, insbesondere, wenn einer der beiden Sender nur einen Bruchteil der Antennenspannung des anderen liefert. Die norwegische Firma Gjerull & Co. AS löste diese Probleme durch eine Großgemeinschaftsantennen-Anlage, die einige Besonderheiten enthält.

Fernsehsendungen werden in Norwegen vorläufig nur in Bereich I und III ausgestrahlt; daraus könnte man schließen, daß die Antennenprobleme einfacher sind. Das trifft auch meist zu, abgesehen von geografischen Schwierigkeiten. In Oslo gibt es dagegen folgendes Problem:

Der Osloer Fernsehsender strahlt mit einer Leistung von 100 kW im Kanal 6; entsprechend hoch sind die Feldstärken im bewohnten Stadtgebiet. Im Kanal 7 sendet der schwedische 60-kW-Sender Sunne, etwa 140 km entfernt. Die Feldstärke dieses Senders übersteigt in Oslo kaum 100 µV/m. Weil man den schwedischen Sender gerne als zweites Programm empfängt, scheut man beinahe keine Mühe und keinen technischen Aufwand. Der Ortssender auf Kanal 6 ist dagegen manchmal so stark, daß Vorgeister auftreten, außerdem stört er den schwedischen Sender stark. Daher wird der schwedische Sender meist auf Kanal 2 umgesetzt, aber trotz einer gewissen Nachbarkanalunterdrückung im Kanal-2-Teil des Umsetzers, sind Sperrkreise erforderlich. Diese lassen sich mit Erfolg im Bereich I einschalten, weil man hier mit einfachen Mitteln eine gute Selektivität des Sperrkreises erreicht. (Der Kanal-6-Tonträger wird nämlich mit umgesetzt und taucht auf 46,75 MHz unterhalb Kanal 2 auf.) In unmittelbarer Nähe des Ortssenders übersteuert jedoch oft die Mischstufe eines Umsetzers, und ein Sperrkreis nach dem Umsetzer bringt keine Abhilfe. Man setzt dann einen Sperrkreis vor den Umsetzer zum Unterdrücken des Senders im Kanal 6 ein. Dadurch wird leider auch der zu empfangende Nachbarkanal durch die unvermeidliche Dämpfung im Durchlaßbereich des Sperrkreises geschwächt. Deshalb schaltet man meist einen rauscharmen Verstärker vor den Sperrkreis. Eine gewöhnliche Umsetzeranlage von Kanal 7 auf Kanal 2 zeigt die Blockschaltung in *Bild 1*.

Oft reicht eine solche Anlage aber nicht aus, weil die empfangenen Signale zu verrauscht sind und der Ortssender zu stark stört. Folgende Kunstgriffe können dann Abhilfe schaffen:

Man stellt vier Antennenmaste mit 2...3 m Abstand nebeneinander in eine Reihe. Die Standorte für den besten Empfang des schwedischen Senders werden sorgfältig ausgemessen. Auf jeden Antennenmast setzt man eine große Mehrebenenantenne und einen rauscharmen Mastverstärker. Transistorverstärker eignen sich hierfür selten, weil die Eingangsspannung vom Ortssender eine Transistorstufe übersteuern und das um Zehnerpotenzen schwächere Signal auf Kanal 7 durch Kreuzmodulationserscheinungen stören würde. Ein Nuvistorverstärker läßt sich jedoch immer verwenden.

Die Ausgänge dieser vier Antennenverstärker werden jetzt mittels vier gleichlanger Kabelstücke durch einen Vierfachverteiler zusammengeschaltet. Um die Gleichphasigkeit der empfangenen Signale zu sichern, müssen die Verbindungskabel genau gleiche Längen haben, vorausgesetzt, daß die Antennen gleichphasige Signale erhalten. Das ist meist nicht der Fall, auch wenn die Antennen genau in einer Reihe quer zur Empfangsrichtung stehen. Daher muß man die Antennen fast immer durch allmähliches Verkürzen der Verbindungskabel anpassen. Diese Arbeit ist zeitraubend, besonders wenn man nicht systematisch vorgeht. Am einfachsten ist es, erst Antenne B mit Antenne A anzupassen, indem man das Kabel der Antenne B zentimeterweise abschneidet, bis ein Maximum im Meßpunkt erreicht ist *(Bild 2)*. Eine Kontrollmöglichkeit der Gleichphasigkeit der beiden Antennen hat man dadurch, daß man das Kabel der einen Antenne um $\lambda/2$ verlängert, dann muß ein Minimum im Meßpunkt zu messen sein.

Ähnlich gleicht man die Antenne C mit der Antenne A ab und zuletzt die Antenne D mit der Antenne A. Schaltet man jetzt alle Antennen zusammen, so erreicht man gewöhnlich eine Verbesserung des Signal Rausch-Verhältnisses um 6 dB, verglichen mit einer Antenne. Die Voraussetzung ist jedoch, daß alle vier Antennen die gleiche Spannung liefern.

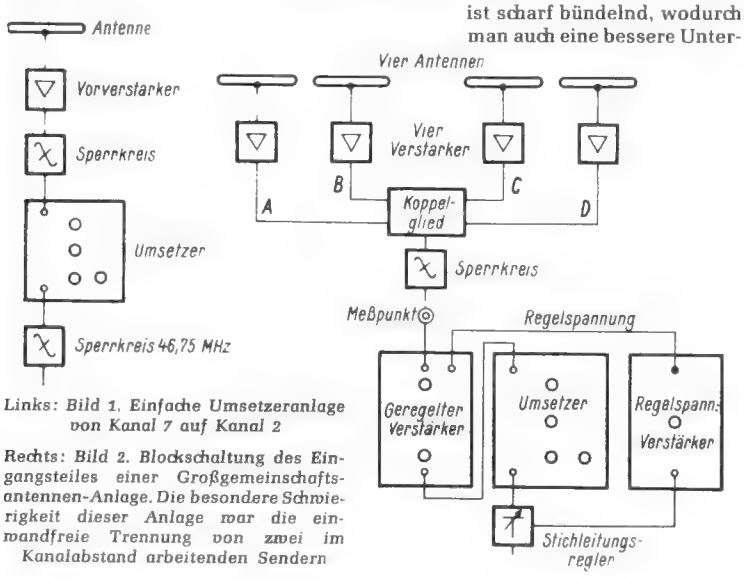
Die Verwendung von Antennenverstärkern hat zwei Gründe: Ausgleich der Kabeldämpfungen bei längeren Leitungen und Kompensation der Verluste durch Schaltelemente und Sperrkreise. Eine solche Antenne ist scharf bündelnd, wodurch man auch eine bessere Unterdrückung des Ortssenders erreicht. Störende Spannungsschwankungen wegen des Flugverkehrs werden auch verringert, wahrscheinlich wegen der recht großen Abstände zwischen den einzelnen Antennen, wodurch die Signalschwankungen der Einzelantennen sich wegen der unterschiedlichen Phasen- und Amplitudenverhältnisse weitgehend kompensieren.

Ein Nachteil des Weitempfanges sei noch erwähnt. Der Signalpegel ist recht wetterabhängig. An guten Tagen kann deshalb die Anlage leicht übersteuern, an schlechten Tagen liefert sie vielleicht wieder zu wenig Spannung für die Teilnehmer am Ende der Stammleitungen. Um dies zu vermeiden – das ist besonders bei großen Anlagen mit mehreren Verstärkern wichtig – ist eine AVR-Schaltung eingebaut, wodurch Signalschwankungen praktisch eliminiert werden. Das vollständige Blockschaltbild einer geregelten Anlage mit „eingephasten" Antennen zeigt Bild 2.

So aufwendige Antennen werden aus Preisgründen nur da verwendet, wo die Teilnehmeranzahl recht groß ist. Als Beispiel sei eine Anlage erwähnt, die z. Z. rund 5500 Wohnungen mit dem schwedischen Fernsehprogramm versorgt. Das Stammkabelnetz beträgt rund 25 km, und man verwendet rund 40 Unterverstärker. Das Stammnetz verteilt nur das Empfangssignal des schwedischen Senders, und die kleineren Gemeinschaftsantennen-Anlagen für LMKU- und Orts-Empfang sind im Stichleitungsverfahren mit Kanal 2 versehen. Die Unteranlagen sind nicht übermäßig groß ausgelegt. Die maximale Teilnehmerzahl pro Untergruppe richtet sich nach der Bauart und überschreitet nie 100 Anschlüsse. Die Stammleitungsverstärker wurden unabhängig von den Unteranlagen aufgestellt, und die Verstärker sind besonders sorgfältig abgeglichen. Die Anpassung ist besser als üblich, und die Bandbreite beträgt 8 MHz. Diese Anlage ist seit vier Jahren in Betrieb und hat sich gut bewährt.

Die aufgestellten Fernsehantennen sieht man auf *Bild 3*. Die Antenne steht auf dem Dach eines 14stöckigen Wohnblockes, wo man durch sorgfältige und zeitraubende Messungen den besten Empfang des schwedischen Senders feststellte. Die Wartung der Anlage hat sich als recht einfach erwiesen, doch wechselt man rigoros alle Röhren jährlich zweimal aus!

Tormod Sparstad



Links: Bild 1. Einfache Umsetzeranlage von Kanal 7 auf Kanal 2

Rechts: Bild 2. Blockschaltung des Eingangsteiles einer Großgemeinschaftsantennen-Anlage. Die besondere Schwierigkeit dieser Anlage war die einwandfreie Trennung von zwei im Kanalabstand arbeitenden Sendern

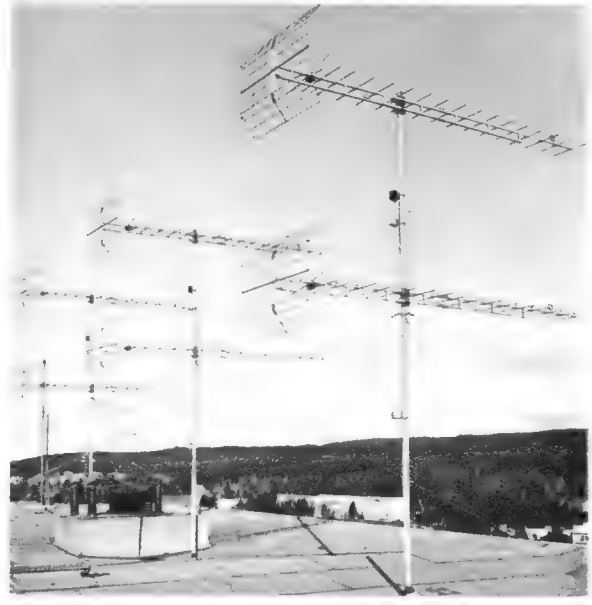


Bild 3. Vier zusammengeschaltete Mehrebenen-Antennen ermöglichen den einwandfreien Empfang eines 140 km entfernten Senders

DIPL.-ING. KLAUS PFAFF

Selektiver Nf-Verstärker für Morsesignale

Morsezeichen sind im Funkverkehr gewöhnlich auch dann noch einwandfrei aufnehmbar, wenn Telefonie längst unverständlich geworden ist. Da man es mit Tönen gleicher Höhe zu tun hat, kann man zusätzlich zur hochfrequenten Trennschärfe auch noch mit niederfrequenter Selektion arbeiten und Störungen weitgehend mildern. Hierzu eignet sich der beschriebene Nf-Teil.

Zu einem vorhandenen Empfangsgerät wurde ein selektiver Nf-Verstärker gebaut, um damit die *Lesbarkeit* von Morsesignalen zu verbessern. Er wird zwischen den bisherigen Kopfhörerausgang des Gerätes und den Kopfhörer selbst eingeschaltet.

Das Zusatzgerät *(Bild 1)* enthält zwei elektronische Filter, die jedes für sich oder auch beide zusammen angeschaltet werden können und eine bandpaß- bzw. resonanzartige Filterung des Niederfrequenzsignals bewirken.

Das *Resonanzglied (Bild 2)* besteht aus einem Operationsverstärker, der ein überbrücktes RC-T-Glied im Gegenkopplungsweg enthält. Dieses Netzwerk verhält sich ähnlich wie ein Parallelresonanzkreis, es hat also bei der „Resonanzfrequenz" eine große Durchlaßimpedanz und bewirkt somit in diesem Fall die geringste Gegenkopplung. Der Gesamtwert der Überbrückungskapazität ist in gewissen Grenzen veränderbar, womit sich die Durchlaßfrequenz etwa zwischen 0,8 und 1,2 kHz beliebig einstellen läßt. Tatsächlich ändern sich damit auch die Resonanzverstärkung und die „Güte" geringfügig, jedoch ist dies bei der vorgesehenen Anwendung bedeutungslos.

Mit dem Schalter S III kann hier die Filterwirkung aufgehoben werden. Die für die Gleichspannung wirksame Gegenkopplung über die beiden Widerstände von je 10 kΩ vom Ausgang auf die Basis am Eingang des Verstärkers bleibt in beiden Betriebsfällen bestehen. Jedoch werden bei ausgeschalteter Filterwirkung die Niederfrequenzanteile über einen Kondensator von 10 µF herausgesiebt und stattdessen über einen Widerstand von 2,2 MΩ gegengekoppelt. Damit bleibt die Signalamplitude bei Schmalband- und Breitbandbetrieb nahezu konstant.

Das gemessene Durchlaßverhalten ist in *Bild 3* wiedergegeben. Die Kurven a und b gelten für das Bandpaßglied bei unterschiedlicher Festlegung der Eckfrequenzen (Fall a: C 1 = C 3 = 47 nF, C 2 = C 4 = 470 pF; Fall b: C 1 = C 3 = 25 nF, C 2 = C 4 = 1,5 nF). Kurve c zeigt den Frequenzgang des Resonanzgliedes.

Der Arbeitspunkt des Operationsverstärkers kann mit zwei Einstellern optimal gewählt werden. Um die maximal mögliche Selektion zu erzielen, muß die Leerlaufverstärkung des Operationsverstärkers möglichst hoch sein. In der Differenzverstärkerstufe müssen daher Transistoren hoher Stromverstärkung Verwendung finden. Die Ausgangsimpedanz beträgt rund 600 Ω, die Ausgangsamplitude etwa 2 V_{eff}.

Das *Bandpaßfilter (Bild 4)* ist für den Frequenzbereich von 300 Hz bis 3,4 kHz ausgelegt. Es besteht im wesentlichen aus den frequenzbestimmenden RC-Netzwerken und den zur Entkopplung dienenden Transistorstufen. Jedes Netzwerk enthält einen Hochpaß (C 1/R 1 und C 3/R 3) und einen nachgeschalteten Tiefpaß (R 2/C 2 und R 4/C 4), wobei letzterer, um die Belastung des Hochpasses gering zu halten, zehnfach hochohmiger ausgelegt ist.

Die mit einem Komplementärtransistorpaar bestückten Trennstufen sind in sich derart gegengekoppelt, daß die Stufenverstärkung praktisch gleich eins ist. Als Folge dieser Maßnahme hat die Stufe eine Eingangsimpedanz von über 5 MΩ bei einer Ausgangsimpedanz unter 100 Ω. Die den Transistoren an der Basis vorgeschalteten Widerstände von 680 Ω unterdrücken die Schwingneigung im Hochfrequenzbereich.

Die Wirkungsweise der Schaltung läßt sich einfach erklären, wenn man davon ausgeht, daß im Durchlaßbereich Ein- und Ausgang der Schaltung auf gleichem Potential liegen, und somit über R 1 und C 2 kein Strom fließt. Das erste Netzwerk bleibt infolgedessen praktisch wirkungslos. Sobald jedoch das zweite Netzwerk (C 3/R 3/R 4/C 4) bei entsprechender Betriebsfrequenz den Frequenzgang beeinflußt, wird das erste Netzwerk gewissermaßen *eingeschaltet* und trägt

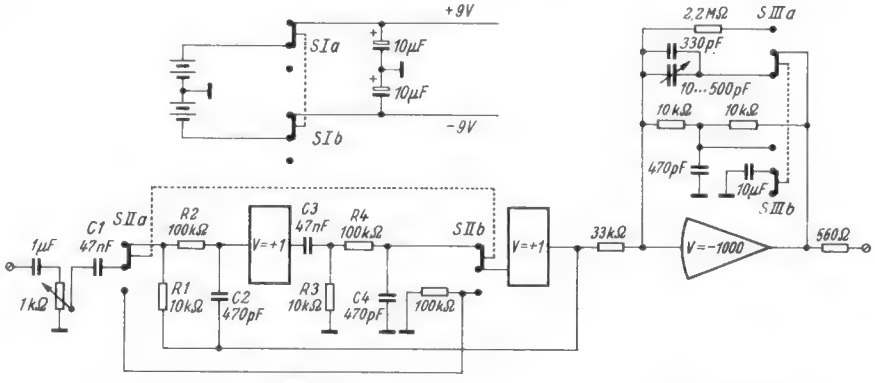


Bild 1. Prinzip des Morsesignalfilters

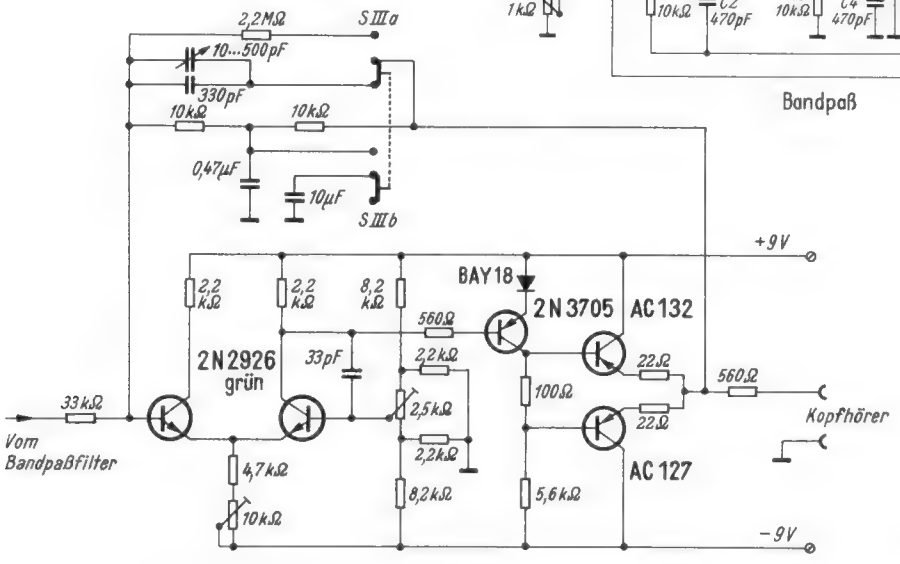


Bild 2. Selektionsfilter 1 ± 0,2 kHz

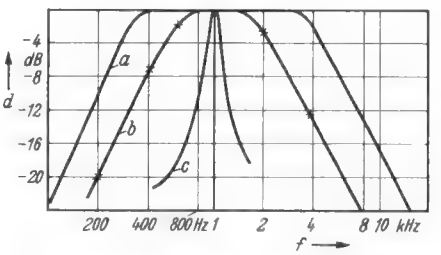
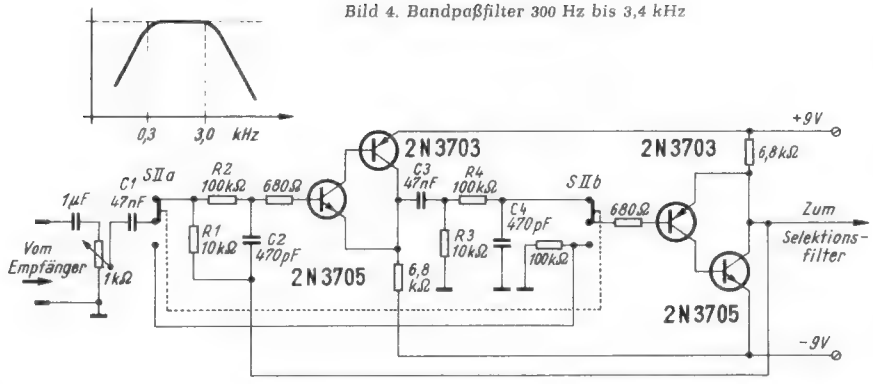


Bild 3. Gemessene Frequenzkurven. a = Bandpaß nach Bild 4; b = Bandpaß mit geänderten Werten C 1 = C 3 = 25 nF und C 2 = C 4 = 1,5 nF; c = Selektionsfilter nach Bild 2

Bild 4. Bandpaßfilter 300 Hz bis 3,4 kHz



dann ebenfalls zum Frequenzgang bei. Daher erfolgt der Übergang zwischen Durchlaß- und Sperrbereich sehr viel schärfer, während sonst das Frequenzverhalten, nämlich in Bandmitte wie auch weit oberhalb bzw. unterhalb der Eckfrequenzen, dem der über eine Entkoppelstufe in Serie geschalteter Netzwerke entspricht.

Mit dem Schalter S II kann die Filterwirkung wahlweise ein- oder ausgeschaltet werden.

Der Einfachheit halber wird das Gerät aus zwei Trockenbatterien von je 9 V gespeist. Die Stromaufnahme beträgt bei kleiner Aussteuerung (bzw. hochohmiger Last) etwa 6 mA.

Aktive RC-Filter zur Klangerzeugung bei elektronischen Orgeln

Bei den meisten elektronischen Orgeln wird die Klangfarbe nach dem *selektiven Verfahren* erzeugt. Hierbei geht man von einer oberwellenreichen Schwingung aus und siebt aus dieser bestimmte Bereiche aus. Ähnliche Verhältnisse liegen bei vielen herkömmlichen Musikinstrumenten und bei der menschlichen Stimme vor.

Als Beispiel seien die Verhältnisse bei der Geige betrachtet: Die gezupfte oder gestrichene Saite schwingt zunächst in einem weiten Spektrum von Obertönen. Diese werden über den Steg an den Resonanzkörper und von diesem an die Luft weitergegeben und so hörbar gemacht. Hierbei dämpft das Holz die höheren Frequenzen und wirkt dabei als Tiefpaß. Der Resonanzkörper verhält sich dagegen wie ein Bandpaß, da er bestimmte Obertöne verstärkt abstrahlt.

Da ähnliche Verhältnisse bei fast allen herkömmlichen Instrumenten vorliegen und der Hörer sich an deren Klangfarben gewöhnt hat, ist es angebracht, auch bei elektronischen Orgeln die Klangfarbe in der gleichen Weise zu erzeugen. Am geeignetsten sind daher Tiefpässe oder für besondere Stimmen Hochpässe mit einer Resonanzstelle. Durch Parallelschalten erhält man mehrere Resonanzstellen.

Mit LC-Filtern lassen sich derartige Durchlaßkurven leicht gewinnen, doch stört in vielen Fällen, daß Induktivitäten benötigt werden. Nur mit Widerständen und Kondensatoren lassen sich zwar auch Filter bauen, doch bewirken die in den Wirkwiderständen auftretenden Verluste, daß auch im Durchlaßbereich eine Dämpfung vorhanden ist und Resonanzstellen schwer zu verwirklichen sind. Will man die in den Wirkwiderständen auftretenden Verluste kompensieren, um ähnliche Verhältnisse wie in LC-Filtern zu schaffen, so muß man verstärkende Elemente, also Röhren oder Transistoren, in das Filter einfügen.

Sehr geeignet ist zu diesem Zweck der Emitterfolger, da seine Spannungsverstärkung etwa eins ist und daher keine Selbsterregung auftreten kann. *Bild 1* zeigt ein derartiges Filter. Der Spannungsteiler

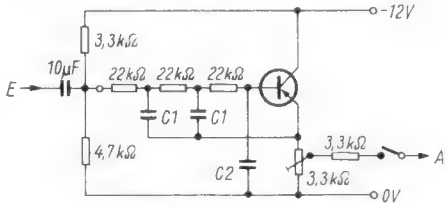


Bild 1. Aktiver RC-Tiefpaß

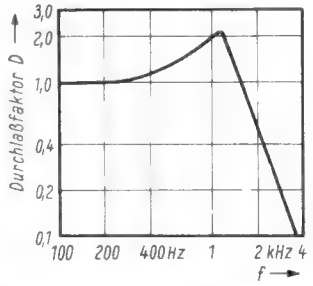


Bild 2. Durchlaßkurve zu Bild 1 bei C 1 = 6,8 nF und C 2 = 1,5 nF

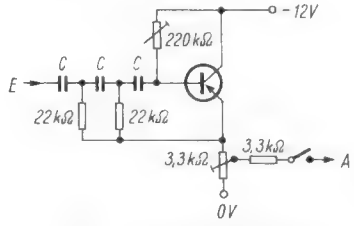


Bild 3. Aktiver RC-Hochpaß

Tabelle 1. Einzelteilwerte für Bild 1

C 1	C 2	Klangfarbe
47 nF	10 nF	tiefe Baßstimme
22 nF	4,7 nF	tiefe Pfeifenstimme
15 nF	3,3 nF	Horn (u)
10 nF	2,2 nF	Fagott (o)
6,8 nF	1,5 nF	Saxophon (a)
4,7 nF	1,0 nF	Saxophon (ä)

Tabelle 2. Einzelteilwerte für Bild 3

C	Klangfarbe
10 nF	Oboe
4,7 nF	Trompete
2,2 nF	Trompete, mit Dämpfer gespielt

3,3 kΩ/4,7 kΩ und der Kondensator 10 µF können für mehrere Filter gemeinsam benutzt werden. Arbeitet ein Vorverstärker vor den Filtern, so kann der Teiler wegfallen, und die Filter liegen mit ihrem Eingangswiderstand von 22 kΩ direkt am Kollektor des Vorverstärker-Transistors. *Bild 2* zeigt den Zusammenhang zwischen Durchlaßfaktor und Frequenz.

Durch Verändern von Kondensator C 2 kann man die Höhe der Resonanzstelle beeinflussen. Diese wird um so größer, je kleiner der Kondensator C 2 ist. Einer beliebigen Vergrößerung der Resonanzstelle setzt die Verstärkung des Transistors eine Grenze. In der Praxis haben sich für C 2 Werte bewährt, die bei einem Fünftel derer von C 1 liegen. Am Ausgang des Filters befindet sich ein Potentiometer zum Ausgleich der Lautstärkeunterschiede der einzelnen Filter und ein Registerschalter zum Abschalten des Filters. Die *Tabelle 1* gibt die Werte für verschiedene Klangfarben an. Durch Vertauschen der Funktion der Kondensatoren mit der der Widerstände entsteht ein Hochpaß nach *Bild 3*. Das 220-kΩ-Potentiometer dient zum Einstellen des Transistor-Arbeitspunktes. *Tabelle 2* gibt die Werte für die wichtigsten Klangfarben an.

Damit keine Verzerrungen auftreten, soll die Eingangsspannung an den Filtern nicht höher als die halbe Betriebsspannung sein, aber über etwa 1 V liegen. Als Transistor kann jeder Nf-Transistor mit Stromverstärkungen ≥ 60 verwendet werden.

Ing. Hans Norbert Karp

„Heiligenschein" für das Mikrofon

Nicht gerade neiderfüllt, aber doch etwas wehmütig betrachten manche Funk- und Tonband-Amateure die professionelle Gepflogenheit, in der die meisten deutschen und ausländischen Rundfunkanstalten durch einen „Heiligenschein" an ihren Mikrofonen zu erkennen geben, welcher Sendegesellschaft sie gehören.

Diese Zeichen wurden bisher stets mit nicht unerheblichen Kosten von Hand gefertigt. Sennheiser electronic hat sich deshalb eine nette kleine Weihnachtsüberraschung für die mehr als 200 000 Besitzer seiner Mikrofone MD 21 und MD 421 einfallen lassen: Für beide Typen gibt es jetzt einen genau passenden „Heiligenschein", der noch dazu mit einer auswechselbaren individuellen Beschriftung versehen werden kann *(Bild)*. Natürlich heißt diese Vorrichtung bei Sennheiser streng seriös Aufsteckrahmen MZR 421; sie kann von jedem Besitzer eines MD 421 oder eines MD 21 gegen eine Schutzgebühr bezogen werden.

Aufsteckrahmen mit auswechselbarer Beschriftung für Amateur-Mikrofone

Der Pal-Farbfernsehempfänger

Schaltungstechnik und Servicehinweise

INGENIEUR F. MÖHRING

12. Teil

Mit der Beschreibung der Einstellung von Farbreinheit und dynamischer Konvergenz endet das Kapitel 10 über die Farbbildröhre mit Konvergenzsystem, das wir in Heft 20, Seite 642, begannen und in Heft 22, Seite 701, fortsetzten. Es folgt anschließend das Kapitel 11 mit den Erläuterungen von Burst-Verstärker, Referenzträger-Oszillator und Pal-Umschalter.

10.6.2 Abgleichfolge (Fortsetzung)

S 5: Gegebenenfalls anschließend nochmals eine Korrektur des Rot-Grün-Gittermusters vornehmen, wenn sich in der Bildschirmmitte noch keine genaue Deckung ergibt. Unter Umständen auch nochmals S 3 und S 4 wiederholen.

10.6.3 Einstellen der Farbreinheit

Der Serviceschalter wird auf Linksanschlag gestellt und damit das Blau- und das Grün-System gesperrt, so daß nur das Rot-Raster wiedergegeben wird.

Das Signal des Gittermustergenerators schaltet man zur Farbreinheitseinstellung ab, oder man stellt den Tuner auf einen anderen Kanal.

F 1: Ablenkspule nach Lösen der Flügelmuttern im Korb der Ablenkeinheit in Richtung zur Bildröhre bis zum Anschlag schieben.

Die Markierungen der beiden Ringe der Farbreinheitsmagnete auf Deckung stellen. Die Nullstellung ist auch daran zu erkennen, daß bei gemeinsamer Drehung beider Ringe der Rot-Strahl nicht verschoben wird.

F 2: Durch gegensinniges Verdrehen der beiden Ringe eine möglichst große rote Fläche in der Bildschirmmitte herstellen (vgl. Bild F 63, Heft 22, Seite 703).

F 3: Farbreinheit durch gemeinsames Verdrehen der beiden Ringe in Bildschirmmitte verbessern. Die noch verfärbten Eckflächen des Bildschirms sollen nach dieser Einstellung etwa gleich groß sein.

F 4: Nunmehr wird die Ablenkeinheit so weit in Richtung zur Konvergenzeinheit verschoben, bis auch an den Rändern eine einwandfreie Farbreinheit vorhanden ist. Anschließend Flügelmuttern wieder anziehen.

Gegebenenfalls ist der Farbreinheitsmagnet nochmals nachzustellen.

Anschließend Serviceschalter wieder auf Mittenstellung schalten und Weiß-Raster nochmals auf Farbreinheitsfehler kontrollieren.

Gegebenenfalls auch statische Konvergenz korrigieren und das Bild mit R 578 und R 609 neu zentrieren (vgl. Bild 74 und 75, Heft 23, Seite 733).

10.6.4 Einstellen der dynamischen Konvergenz

Die Rasterdeckung in dem in Bild 71 angegebenen horizontalen und vertikalen Mittenbereich der Farbbildröhre erzielt man mit Hilfe von Parabelströmen, deren Amplituden und Phasenlagen mit den Einstellern für die dynamische Konvergenz verändert werden können.

Hierbei gilt die Regel: *Parallelisierung der einzelnen Rasterlinien geht vor Deckung,* da die Deckung in jedem Fall mit den Einstellern für die statische Konvergenz hergestellt werden kann.

Die Wirkung der einzelnen Einsteller auf ihre Rasterlinien ist oftmals besser zu erkennen, wenn die einzelnen Raster mit den Einstellern für die statische Konvergenz etwas divergiert werden. Ist die Linearisierung erreicht, werden die Raster wieder zur Deckung gebracht.

Die Einsteller für die dynamische Konvergenz liegen ebenfalls auf der Konvergenzplatte, so daß bei der Korrektur eine direkte Beobachtung des Bildschirms möglich ist *(Bild 76).*

Das Einstellen der dynamischen Konvergenz geschieht, nachdem wieder das Gittermustersignal auf den Antenneneingang gegeben wurde, nach folgendem Schema:

D 1: Zunächst wird durch Verdrehen des Kerns der Spule L 632, die sich auf der Ablenkeinheit befindet, das horizontale Ablenkfeld symmetriert. Zum Einstellen Isolierstab verwenden! Die Symmetrierung ist dann erreicht, wenn die horizontalen roten und grünen Linien am linken und rechten Bildschirmrand gleichen Abstand aufweisen bzw. wenn sie sich decken.

S 1...S 4: Statische Konvergenz korrigieren.

D 2: Linearisierung der mittleren horizontalen Linie des blauen Gittermusters

a) L 704 in seinen mittleren wirksamen Bereich einstellen,

b) L 703 und R 702 so einstellen, daß sich die horizontale blaue Linie an den Bildschirmrändern mit der gelben (roten und grünen) Linie deckt,

c) mit L 704 Durchbiegung in der Mitte der rechten und linken Bildschirmhälfte ausgleichen.

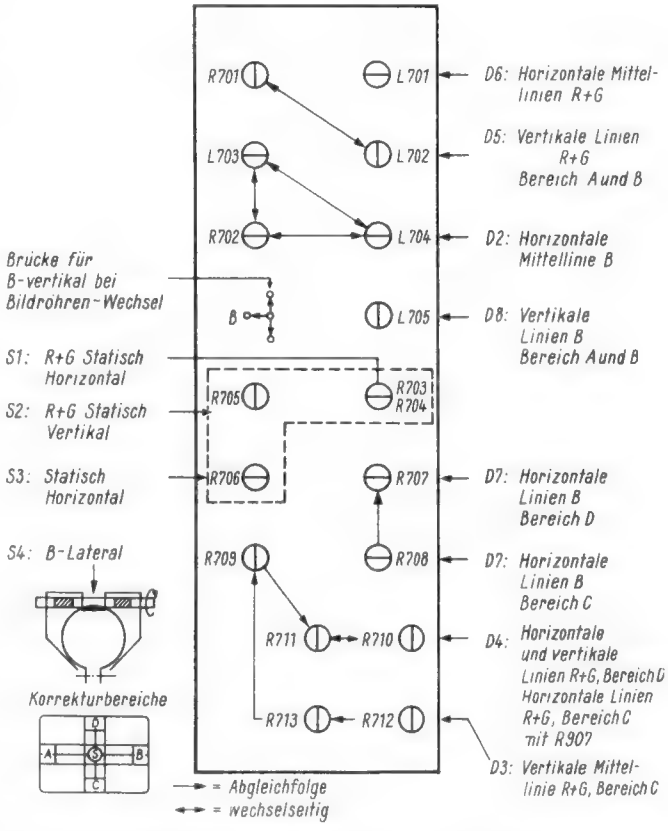


Bild 76. Abgleichfolge für die Farbreinheit, der statischen und dynamischen Konvergenz sowie Lage der Einsteller auf der Konvergenzplatte

D 3: Vertikale mittlere rote und grüne Linie, Bereich C (vgl. Bild 76),
a) mit R 712 zur Deckung bringen,
b) anschließend mit R 713 korrigieren.

D 4: Angleichung der Schnittpunkte des roten und des grünen Gittermusters im Bereich C (siehe Bild 76) sowie vertikale rote und grüne Mittellinie im Bereich D zur Deckung bringen,
a) Rot und Grün gemeinsam mit R 709 in der unteren Bildschirmhälfte (Bereich C),
b) vertikale Rotlinie mit R 710, vertikale Grünlinie mit R 711 in der oberen Bildschirmhälfte (Bereich D) zur Deckung bringen.

S 1...S 4: Statische Konvergenz korrigieren.

D 5: Vertikale rote und grüne Linien im horizontalen Mittenbereich am linken und am rechten Bildschirmrand (Bereich A und B) mit R 701 und L 702 konvergieren. R 701 wirkt im wesentlichen am linken, L 702 am rechten Bildschirmrand.

D 6: Horizontale rote und grüne Mittellinie mit L 701 konvergieren. Gegebenenfalls ist die Symmetriespule L 632 auf der Ablenkeinheit nachzugleichen.

D 7: Horizontale blaue Linien im vertikalen Mittenbereich mit R 708 in der unteren Bildschirmhälfte (Bereich C), mit R 707 in der oberen Bildschirmhälfte (Bereich D) mit den entsprechenden roten und grünen Linien zur Deckung bringen.

D 8: Vertikale Linien des blauen Gittermusters am linken und rechten Bildschirmrand im Bereich A und B mit L 705 zur Deckung mit den gelben (R + G)-Linien bringen. Eine Unsymmetrie der Abstände läßt sich durch geringfügiges Drehen der Ablenkeinheit ausgleichen.
Nach einem Bildröhrenwechsel kann durch Umstecken der Brücke B (Bild 76) in drei verschiedene Stellungen die optimale Blau-Rasterdeckung im Bereich A und B erzielt werden.

S 1...S 4: Statische Konvergenz kontrollieren und gegebenenfalls korrigieren. Für diese Endeinstellung nach Möglichkeit ein Punktmuster verwenden, da hiermit eine genauere statische Konvergenzeinstellung erzielt werden kann. Erscheint die dynamische Konvergenz im horizontalen und vertikalen Mittenbereich nicht zufriedenstellend, so können die Korrekturen in den angegebenen Bildschirmbereichen in beliebiger Reihenfolge vorgenommen werden. Geringe Deckungsfehler, die in den Bildschirmecken auftreten, lassen sich nicht mehr korrigieren.

10.6.5 Einstellen der Sperrpunkte der drei Strahlsysteme

Das Einstellen der Sperrpunkte der drei Elektronenstrahlsysteme erfolgt bei der vorliegenden Schaltung der Farbbildröhre zum Erzielen eines unverfärbten weißen Rasters nach folgendem Schema:

1. Serviceschalter auf Rechtsanschlag, so daß die drei Elektronenstrahlen drei farbige Linien schreiben. Farbtoneinsteller auf Mitte stellen.
2. Steuergitterspannungs-Einsteller R 410 (U_{g1B} in Bild 38) für das Blau-System sowie R 420 (U_{g1G}) für das Grün-System auf Linksanschlag stellen (auf der Verstärkerplatte rechts unten).
Katodenspannung der Farbbildröhre messen, z. B. 150 V. Die Rot-Steuergitterspannung muß stets um die mittlere Sperrspannung von 110 V niedriger liegen, so daß in diesem Falle die Steuergittersperrspannung des Rot-Systems bei der genannten Katodenspannung mit R 430 (U_{g1R}) auf 40 V eingestellt werden muß.
3. Die Helligkeit der roten Linie wird mit dem Schirmgitterspannungs-Einsteller R 815 (Bildröhrendruckplatte) so eingestellt, daß diese Linie gerade sichtbar wird.
4. Anschließend werden das Grün- und das Blau-System mit den Einstellern R 410 (B) und R 420 (G) auf gleiche Helligkeit gebracht.
5. Serviceschalter wieder auf Mitte stellen und Elektronenstrahlen mit R 623 neu fokussieren.

Durch die entsprechenden Widerstände in den Katodenzuleitungen zu den drei Strahlsystemen ergibt sich für jedes System ein solcher Kennlinienverlauf, daß die für die Weißwiedergabe erforderlichen Katodenstromverhältnisse gewährleistet sind.

Sollte sich nach dieser Einstellung noch eine geringe Verfärbung in den Weiß- oder Grau-Tönen ergeben, muß mit den entsprechenden Einstellern eine Korrektur vorgenommen werden. Ist z. B. der Bildschirm bläulich gefärbt, so muß die Emission des Blau-Elektronenstrahlsystems durch eine geringe Linksdrehung von R 410 (U_{g1B}) etwas verringert werden.

Ergeben sich nach dieser Einstellung Einfärbungen im Farbfernsehbild, so ist zunächst das Verhältnis des ($R' - Y'$)-Farbdifferenzsignals zum ($B' - Y'$)-Farbdifferenzsignal zu kontrollieren. Das Verhältnis dieser beiden Spannungen bei einer Norm-Farbbalkenfolge soll etwa 1 : 1,3 und bei einem Regenbogensignal etwa 1 : 2 betragen. Stehen beide Signale im richtigen Verhältnis, können u. U. defekte Dioden in den Klemmschaltungen die Ursache für die Verfärbung sein.

Nach Auswechseln einer Farbbildröhre kann es u. U. wegen der Streuungen der Kennlinien der Elektronenstrahlsysteme zu Verfärbungen im Weißraster kommen. In diesem Falle muß der Weißtonabgleich durch Auswechseln der VDR-Widerstände neu vorgenommen werden. Da für diesen Zweck beim Fachhandel meist kein Luxmeter zur Verfügung steht, können die einzelnen Elektronenströme gemessen werden. Bezugsstrom ist dabei der Rot-Elektronenstrom. Der Grün-Elektronenstrom muß in diesem Falle das 0,71fache, der Blau-Elektronenstrom das 0,67fache des Rot-Elektronenstromes betragen.

Mit VDR- und ohmschen Widerständen können dann die Strahlströme so eingestellt werden, daß die angegebenen Stromverhältnisse erreicht werden.

11 Burst-Verstärker, Referenzträger-Oszillator und Pal-Umschalter

Zur Demodulation der geträgerten Farbdifferenzsignale wird ein Referenzträger von 4,43 MHz benötigt, der genau die gleiche Frequenz und die gleiche Phasenlage besitzen muß wie der Farbträger im Pal-Coder, da sich Phasenfehler beim Pal-System in einer Entsättigung der Farben bemerkbar machen. Die für die sogenannte Referenzträger-Regenerierung (Erzeugen und Synchronisieren des im Empfänger fehlenden Farbträgers) notwendigen Stufen sind in *Bild 77* dargestellt.

Zur Phasensynchronisation des Referenzträgeroszillators wird auf der hinteren Schwarzschulter des Horizontal-Synchronimpulses ein Farbsynchronimpuls (Burst) übertragen, der aus 10 bis 12 Schwingungen der 4,43-MHz-Farbträgerfrequenz besteht. Der Burst muß aus dem Farbartsignal herausgetastet werden, da das Farbartsignal sonst die Synchronisation des Referenzträgeroszillators stören würde.

In einer Phasenbrücke wird durch Vergleich der Burstphase mit der Referenzträgerphase eine Nachstimmspannung für den Referenzträgeroszillator erzeugt.

Infolge der sich periodisch um ± 45° ändernden Burstphase treten am Ausgang der Phasenbrücke Amplitudenschwankungen auf, die als Kennimpulse zur Synchronisierung des Pal-Schaltimpulsgenerators verwendet werden. Mit den Mäanderimpulsen des Schaltimpulsgenerators werden die Dioden des Pal-Umschalters geöffnet und gesperrt.

11.1 Der Burstverstärker

Zur Heraustastung des Burstes aus dem Farbartsignal ist der Transistor T 306 in der Burstauftaststufe vorgesehen. Da dessen Basisspannung höher ist als die Emitterspannung, ist der Transistor während des Horizontalhinlaufs gesperrt.

Während des Rücklaufs wird dieser Transistor mit einem negativ gerichteten Horizontalrücklaufimpuls aufgetastet, so daß am Kollektor des Transistors T 306 nur der Burst auftritt. Die Diode D 301 begrenzt den positiven Anteil des Horizontal-

FUNKSCHAU

mit Fernseh-Technik und **Schallplatte und Tonband**

Fachzeitschrift für Funktechniker

Chefredakteur: Karl Tetzner

39. Jahrgang

1967

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

G. Emil Mayer KG

Sachgebiet-Verzeichnis des Hauptteils

Das nachstehende, nach Sachgebieten unterteilte Inhaltsverzeichnis enthält sämtliche Aufsätze des Hauptteils, jedoch wurden Kurz-Notizen von reinem Nachrichten-Charakter nicht aufgenommen, andere Kurzmeldungen sind mit (K) bezeichnet. Zahlreiche Aufsätze erscheinen dabei in mehreren Rubriken. Um ein rasches Auffinden zu erleichtern, stellen wir dem eigentlichen Sachverzeichnis eine Übersicht der Sachgruppen voran. Bei der Suche nach bestimmten Themen wird zweckmäßig auch in den Rubriken Ingenieur-Seiten und Funktechnische Arbeitsblätter nachgeforscht. Ein Stern vor der Seitenzahl weist auf die kursiv gedruckte kleine Numerierung hin.

Die erste Zahl bezeichnet das Heft, die zweite, hinter dem Schrägstrich, die Seite des Hauptteils.

Allgemeines
Antennen
Antennen-Service
Ausbildung
siehe Berufsausbildung
Aus der Welt des Funkamateurs
siehe KW-Amateurtechnik
Auslandsberichte
siehe auch Ausstellungen
Ausstellungen und Tagungen
Auto- und Reiseempfänger
Bauanleitungen
Bauelemente
Berufsausbildung
Elektroakustik
siehe auch Phonotechnik, Stereotechnik, Tonbandtechnik, Verstärker
Elektronik
Farbfernsehempfänger
Farbfernseh-Service
Farbfernsehtechnik
Fernsehempfänger
Fernsehsender
siehe Fernsehtechnik
Fernseh-Service
Fernsehtechnik
(Allgemeines, Sende- und Studiotechnik)
Fernsteuerung
Fertigungstechnik
Forschung
Für den jungen Funktechniker
siehe Grundlagen
Geräteberichte
Grundlagen
Halbleiter
Ingenieur-Seiten
KW-Amateurtechnik
Meßtechnik
Phonotechnik
Professionelle Technik
siehe auch Fernsehtechnik
Reiseempfänger
siehe Auto- und Reiseempfänger
Röhren
Rundfunk-Heimempfänger
Rundfunktechnik
siehe Professionelle Technik
Satelliten
Schallplatte und Tonband
siehe Phonotechnik bzw. Tonbandtechnik
Schaltungssammlung
Sendetechnik
siehe Professionelle Technik
Service-Technik
siehe auch Farbfernseh- und Fernseh-Service sowie Werkstattpraxis
Stereotechnik
Stromversorgung
Tabellen
Tagungen
siehe Ausstellungen
Tonbandtechnik
Verstärker
siehe auch Elektroakustik
Werkstattpraxis
siehe auch Farbfernseh- und Fernseh-Service sowie Service-Technik

Allgemeines

Amateurfunk heute . . . Amateurfunk morgen 9/268
Amateurfunk. Neue Durchführungsverordnung für den A. 7/181
Analog und digital 20/627
Autosuper heute 5/121
Bauelemente, elektronische, im Wachstum 6/153
Beginn des Farbfernsehens im Ausland (K) 10/316
Bezeichnungsschlüssel für integrierte Schaltungen 20/644
Buntes Jahr 1967 1/1
Digital und analog 20/627
Direkte Hf-Einstrahlung in Nf-Verstärker 10/289
Durchführungsverordnung für den Amateurfunk 7/181
Elektronik und Funk in der Luftfahrt 23/717
Elektronische Bauelemente im Wachstum 6/153
Erste Große Deutsche Funkausstellung am 4. Dezember 1924 17/*1329
Evoluon 15/456
Fachsprache, Soll man die F. normen? 4/93
Farbe beherrscht Montreux 12/389
Farbfernsehen. Wann beginnt das F. im Ausland? (K) 10/316
Farbfernseh-Patente aus dem Jahre 1938 17/551
Farbfernsehstart: Die Stunde Null 13/391
– mit Hindernissen 14/451
Farbfernsehtechnik. Genügend Interesse für die F.? 15/453
Farbfilm beim Fernsehen 2/33
Fernsehgerätemarkt 24/779
Funk und Elektronik in der Luftfahrt 23/717
Funkausstellung Berlin: Der große Erfolg von Berlin 19 587
–: Vor der Jubiläums-Funkausstellung 13/423
FUNKSCHAU-Gespräch: Auf der Suche nach der Technik von morgen 9/265
–: Die Techniker wollen alles über die Farbe wissen 4/99
–: Ein elektroakustischer Entwicklungs- und Fertigungsbetrieb 14/433
–: . . . mit Dr.-Ing. E. h. Walter Bruch 17/517
–: Wendige anpassungsfähige Antennenindustrie 24/757
Genügend Interesse für die Farbfernsehtechnik? 15/453
Hannover, Messeberichte: Die Messe der gedämpften Zuversicht 12/351
Hf-Einstrahlung, direkte, in Nf-Verstärker 10/289
Hi-Fi, der schwache Punkt 8/213
Impulse 24/749
Integrierte Schaltungen, Bezeichnungsschlüssel 20/644
– und die Unterhaltungs-Elektronik 22/689
Internationale Übereinstimmung wächst 8 239
Kein Raum für neue Fernsehprogramme 18/559
Leipziger Messe 7/211
„Mit den Ohren sehen" 14/425
Reale Visionen 16/481
Revue in Farbe und Musik 17/509
Röntgenstrahlung und das Farbfernsehgerät 16/507
Rundfunk-Empfang auf Mittel- und Langwelle 3/61
– -Museum, deutsches 15/*1177
Service-Hinweise und Schaltungstechnik 11/321
Tonbandwettbewerbe brauchen neue Impulse 21/657
Unterhaltungs-Elektronik und integrierte Schaltungen 22/689
Verkehrsluftfahrt. Funk und Elektronik in der V. 23/717
Vom stetigen Fortschritt 9/241
Vor der Jubiläums-Funkausstellung 13/423
Wettbewerb für junge Forscher und Erfinder 1/30, 2/58
Yagi war nicht allein! 21/*1751

Antennen

Acht an einem Mast 14/430
Amateur-Antennen für das 2-m- und 70-cm-Band 22/705
Antennen-Anlagen. Bauteile der A. (K) 5/134
– -Form, neue 17/522
– -Meßgerät, transistorbestücktes 3/70
– -Prüfgerät mit Stereo-Empfangsteil (K) 12/354
– -Verstärker, abstimmbarer (K) 10/292
– -Verstärker mit Schichtkreisen 17/521
Bauteile der Antennenanlagen (K) 5/134
Breitband-Reusenantenne für Mittelwellen 8/226
Camping-Kombiantenne (K) 15/456
Federaufhängung für Langdrahtantennen 9/270
Fehlersuche in Gemeinschaftsantennen-Anlagen 5 133
Fernempfang. Fernseh-F. im Ortssender-Nachbarkanal 24/760
FUNKSCHAU-Gespräch: Wendige anpassungsfähige Antennenindustrie 24/757
Gemeinschaftsantennen-Anlagen. Messungen an G 9/271
Hochmann-Projekt 11/343
Kombiantenne für Camping (K) 15/456
Kombinationsantennen 14/431
Langdrahtantennen. Federaufhängung für L. 9/270
Messungen an Gemeinschaftsantennen-Anlagen 9 271
Nachbarkanal. Fernseh-Fernempfang im Ortssender-N. 24/760
Parabolantenne, 20-m-P. in Bochum (K) 23/720
Pegelrechnung in der Empfangsantennentechnik 21/679
Reusenantenne, breitbandige, für Mittelwellen 8/226
Richtstrahlantennen für belgischen Rundfunk (K) 5/134
UKW-Sendeantenne, in zwei Ebenen polarisiert (K) 2/36
Yagi war nicht allein! 21 *1751
2-m- und 70-cm-Band-Amateur-Antennen 22/705
20-m-Parabolantenne in Bochum (K) 23/720
70-cm- und 2-m-Band-Amateur-Antennen 22/705

Antennen-Service

Bild, verbrummtes, durch fehlerhaften Elektrolytkondensator 17/556
Dämpfung. Falscher Kabelanschluß verursacht hohe D. 14/450
Fehlanpassung durch kapazitiv überbrückten Stammleitungsverteiler 13/422
Gemeinschaftsantenne. Mängel an einer G. 5/145
Gemeinschaftsantennen-Anlagen. Fehlersuche in G. 5/133
–. Messungen an G. 9/271
Kabelanschluß, falscher, verursacht hohe Dämpfung 14/450
Kanalweiche mit schlechter Durchlaßkurve 5/146
Koaxialkabel angesengt 6/172
Messungen an Gemeinschaftsantennen-Anlagen 9/271
Überreichweitenempfang. Störungen durch Ü. 6/172
Verbrummtes Bild durch fehlerhaften Elektrolytkondensator 17/556
Wald, feuchter, schirmt ab 5/146

Auslandsberichte

Frankreich: Farbe beherrscht Montreux 12 389
–: Internationale Ausstellung elektronischer Bauelemente und internationale Elektroakustik-Ausstellung in Paris 10/297
Japan: J. stellt in Hamburg aus 7/202

Ausstellungen und Tagungen

Fachtagung Elektronik 1967 in Hannover 14/435
Farbe beherrscht Montreux 12/389
Funkausstellung Berlin
–: Antennen 19/609
–: Amateurfunk 19 604
–: Bauelemente 19/601
–: Elektroakustik 19/599
–: Erste Streiflichter 18/562
–: Fernsehempfänger 19 591
: Meßgeräte 19/603
–: Rundfunkgeräte 19/594
–: Sonderschauen 19/598
Hannover, Messeberichte
–: Antennen 12/361
–: Bauelemente 12/373
–: Elektroakustik 12/363
–: Erste Notizen 10/292
–: Fernsehempfänger 12/355
–: Funkamateur auf der Hannover-Messe 12/358
–: Messegespräche in Hannover 10/319
–: Meßgeräte 12/376
–: Röhren und Halbleiter 12/366

–: Rundfunkempfänger und Steuergeräte 12/359
–: Vorberichte 9/*664, 9/286
Japan stellt in Hamburg aus 7/202
FTG-Tagung in Aachen: Koexistenz von Pal und Secam 20/655
Leipziger Messe 7/211, 8/227
Paris: Elektronik in P. – Internationale Ausstellung elektronischer Bauelemente und internationale Elektroakustik-Ausstellung 10/297

Auto- und Reiseempfänger

Autoempfänger in Einblockausführung 21/665
–, neue Schaltungstechnik 2/47
Autosuper heute 5/121
Einblockausführung. Autoempfänger in E. 21/665
Europa-Welle im Bajazzo TS (K) 12/382
IS im Taschenempfänger 20/643
Kassetten-Tonbandgerät. Reiseempfänger mit eingebautem K. 9/264, 14/445
Neuheiten 2/48, 4/106
Reiseempfänger für Hf-Stereofonie, Touring 80 Universal mit Stereo-Component 7/199
–, kombiniert mit Kassetten-Tonbandgerät 14/445
– mit automatischem Sendersuchlauf 1/21
– mit eingebautem Kassetten-Tonbandgerät 9/264
– mit Suchlaufautomatik 19/621
Sendersuchlauf, automatischer, im Reiseempfänger 1/21
Taschenempfänger mit IS 20/643

Bauanleitungen

Einseitenband-Amateursender für alle KW-Bänder 16/489, 18/575
Fotoelektrisch gesteuerte Zündanlage 16/485
Funksprechgerät, transistorbestücktes, für das 2-m-Band (C-Lizenz) 6/157, 10/292
KW-Doppel- und Dreifachsuper mit Transistoren 8 223
Oszillograf mit 13-cm-Röhre, triggerbarer 8/217, 10/299
PPP-Transistor-Kompaktendstufe 2/39, 3/79, 9/244
RC-Generator 16/501
Sendeempfänger für die C-Lizenz 6/157, 10/292
Stereocoder, einfacher, für Abgleichzwecke 23/733
Transistor-Funksprechgerät für das 2-m-Band (C-Lizenz) 6/157, 10/292
– -Kompaktendstufe nach dem PPP-Prinzip 2/39, 3/79, 9/244
Triggerbarer Oszillograf mit 13-cm-Röhre 8/217, 10/299
7-W-Nf-Verstärker 8/233

Bauelemente

Apparatebuchse, druckunempfindliche (K) 21/670
Bandfilter für Transistorempfänger 9/277
Bauelemente, elektronische, im Wachstum 6/153
Dickfilmschaltungen sind keine Notlösungen 23/725
Druckunempfindliche Apparatebuchse (K) 21/670
Drucktastenschalter 23/724
Elektromechanischer Meßstellenschalter (K) 21/660
Elektronische Bauelemente im Wachstum 6/153
Elektronisches Resonanzrelais (K) 7/184
FET und Relais im TO-5-Gehäuse (K) 4/96
Flachschalter für gedruckte Leiterplatten (K) 1/4
Herstellen von Keramikkondensatoren 19/623
Hf-Oszillatoren. Synthetischer Quarz für H. (K) 14/428
Hochfrequenz-Quarzfilter 8/231
Keramikkondensatoren, Herstellung 19/623
Meßstellenschalter, elektromechanischer (K) 21/660
Netzgeräte-Steckverbindung, neuartige (K) 21/660
Normal-Widerstände aus Manganin 9/278
Prüfen der Spannungsfestigkeit von Kondensatoren 10/304
Quarz, synthetischer, für Hf-Oszillatoren (K) 14/428
Quarzfilter. Hochfrequenz-Qu. 8/231
Relais und FET im TO-5-Gehäuse (K) 4/96
Resonanzrelais, elektronisches (K) 7/184

Berufsausbildung

Buch und Zeitschrift als Ausbildungsmittel für Elektroniker 22 696
Elektroniker. Buch und Zeitschrift als Ausbildungsmittel für E. 22/696
Elektronische Lehr- und Lernmittel 10/309
Farbe. Die Techniker wollen alles über die F. wissen 4/99
Lehr- und Lernmittel, elektronische 10/309
Unterricht, programmierter, für Cockpitbesatzungen (K) 14/444
Zeitschrift und Buch als Ausbildungsmittel für Elektroniker 22/696

Elektroakustik

Audiometer (K) 15/460
Berechnung, überschlägige, einer Transistorstufe 11/331
– von Gegentakt-Ausgangsübertragern 24/767
Beseitigung von Hf-Störungen an transistorbestückten Geräten 21/664
DIN 45 500, Mindestanforderungen an Lautsprecher 3/75
–, Mindestanforderungen an Magnetbandgeräte 2 37
–, Mindestanforderungen an Mikrofone 9/281
Direkte Hf-Einstrahlung in Nf-Verstärker 10/289
Dynamikkompressor 23/723
Dynamischer Hi-Fi-Kopfhörer 15/459
Eintakt-Endstufe. Bausichere Transistor-E. 21/663
Eisenlose Endstufe für Auto- und Batteriebetrieb 3 78
– Endstufe ohne gepaarte Transistoren 15/460
Elektroakustischer Entwicklungs- und Fertigungsbetrieb 14/433
Elektrodynamischer Plattenspieler. Vorverstärker für e. 14/420
Endleistung. Wieviel Watt E.? (K) 13/420
Endstufe. Bausichere Transistor-Eintakt-E. 21/663
–, eisenlose, für Auto- und Batteriebetrieb 3/78
–, eisenlose, ohne gepaarte Transistoren 15/460
Fotostative für den Funktechniker 1/12
Gegentakt-Ausgangsübertrager. Berechnung von G. 24/767
– -B-Verstärker, 15 W 3/82
Hf-Einstrahlung, direkte, in Nf-Verstärker 10/289
– -Störungen. Beseitigung von H. an transistorbestückten Geräten 21/664
Hi-Fi, der schwache Punkt 8 213
– -Low-Noise-Band für Heim-Tonbandgeräte 17/523
– -Stereoverstärker SV 80 4/111
– -Studio, elegantes (K) 7/194
– -Verstärker. Magnetkopf-Eingang am H.? 9/279
Hörgeräte. Automatische Verstärkungsregelung bei H. 23/721
Integrierte Schaltung im Nf-Verstärker 21/674
Integrierter Vorstufenbaustein für Nf-Verstärker 3/82
Klangeinstellung für Transistorverstärker 2/41
Klangerzeugung. Aktive RC-Filter zur K. bei elektronischen Orgeln 24/762
Kleinstlautsprecherbox 21/666
Kopfhörer. Dynamischer Hi-Fi-K. 15/459
Kugelmikrofon. Raumhall dämpfendes K. 6 156
Lautsprecher-Anlagen. Leistungsbedarf in L. 24/770
– -Box. 50-Liter-L. für Anbauwände 24/770
– -Frequenzkurven nach Maß 5/136
–, Mindestanforderungen nach DIN 45 500 3/75
– mit geringer Einbautiefe (K) 21/660
– mit Titan-Membrane (K) 8/236
–, Stereo-Rundstrahl-L. (K) 16 484
Leisesprecher in der Sesselkopfstütze (K) 15/456
Leistungsbedarf in Lautsprecheranlagen 24/770
Lichttonspur. Siliziumkarbid-Dioden für Filmaufnahmen mit L. (K) 4/96
Low-Noise-Band für Heim-Tonbandgeräte 17/523
Magnetbandgeräte, Mindestanforderungen nach DIN 45 500 2/37
Magnetkopf-Eingang am Hi-Fi-Verstärker? 9/279
Messung von Nachhallzeiten 11/350
Mikrofone, Mindestanforderungen nach DIN 45 500 9 281
–, Normbezeichnungen 2/46
Mindestanforderungen (DIN 45 500) an Lautsprecher 3/75
– an Magnetbandgeräte 2/37
– an Mikrofone 9/281
Mithörverstärker für Telefone 22/712
Nachhallzeiten-Messung 11/350
Nf-Verstärker mit integrierter Schaltung 21/674
Nivellier-Stroboskop für Plattenspieler (K) 12/354
Normbezeichnungen an Mikrofonen 2/46
Orgeln. Schaltverstärker vermeidet Tastenklicks bei elektronischen O. 23/724
PPP-Transistor-Kompaktendstufe 2/39, 3/79, 9/244
Raumhall dämpfendes Kugelmikrofon (K) 6/156
Raumpegeleinsteller – eine Neuheit für Hi-Fi-Anlagen 12/381
RC-Filter, aktive, zur Klangerzeugung bei elektronischen Orgeln 24/762
Schaltverstärker vermeidet Tastenklicks bei elektronischen Orgeln 23/724
Siliziumkarbid-Dioden für Filmaufnahmen mit Lichttonspur (K) 4/96
Stereo-Rundstrahl-Lautsprecher (K) 16/484
Stroboskop. Nivellier-S. für Plattenspieler (K) 12/354
Tastenklicks. Schaltverstärker vermeidet T. bei tronischen Orgeln 23/724
Telefon-Mithörverstärker 22/712
Titan-Membrane. Lautsprecher mit T. (K) 8/236
Tonabnehmer vom Computer entwickelt 12/382
Transistor-Eintakt-Endstufe, bausichere 21/663
– -Kompaktendstufe nach dem PPP-Prinzip 2/39, 3/79, 9/244
– -Nf-Verstärker 3/82
– -Stufe. Überschlägige Berechnung 11/331
– -Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer 8/234
Transistorbestückte Geräte, Beseitigung von Hf-Störungen 21/664
Umschalteinrichtung für Stereolautsprecher (K) 19/590
Verstärkungsregelung, automatische, bei Hörgeräten 23/721
Vorverstärker für elektrodynamische Plattenspieler 13/420
– für Mikrofon und Tonabnehmer 19/614
–, transistorbestückter, für magnetische Tonabnehmer 8/234
Wieviel Watt Endleistung? 13/420
7-W-Nf-Verstärker 8/233

Elektronik

Analog und digital 20/627
Anschnittsteuerung. Zweiweg-A. 15/461
Arbeit der Rechenzentren 11/339
Arbeitsbereich, erlaubter, von Leistungstransistoren 9/275
Armbanduhren, elektronische 10/312
Ausfallsicherung für Warnlampen 21/678
Benzin-Einspritzung, elektronisch gesteuerte 21/680
Berechnung, überschlägige, einer Transistorstufe 11/331
Bildzählanlage, elektronische (K) 17/552
Blinkschaltung, einfache 18/578
Computer analysiert Gehirnströme (K) 24/752
Dia-Projektor gesteuert von Stereo-Tonbandgerät 20/652
Digital und analog 20/627
Digitalrechner-Modell (K) 13/404
Drehzahl-Meßverfahren für Otto-Motoren 6/168
– -Regler als Einbaudruckschalter (K) 15/460
Drosseln, elektronische 13/419
Dunkelkammer-Zeitschalter 12/383
Einspritzung. Elektronisch gesteuerte Benzin-E. 21/680
Elektronenblitzgerät für Batterie- und Netzbetrieb (K) 19/612
Elektronische Armbanduhren 10/312
– Drosseln 13/419
– Lehr- und Lernmittel 10/309
Elektronischer Schlüssel (K) 12/354
Elektronisches Lesen handgeschriebener Ziffern 2/38
– Resonanzrelais (K) 7/184
Einschalten entsprechend der Phasenlage (K) 11/342
Erlaubter Arbeitsbereich von Leistungstransistoren 9 275
Ermitteln des Klemmenwiderstandes eines Meßwerkes 13/418
Extraktor für Sekundärradar (K) 14/444
Fernbedienung für Garagentor 19/619
Fernüberwachung einer Tiefkühltruhe 13/403
Fluggastplätze elektronisch gebucht 11/342
Flugsicherung – Funknavigation – Radar 13/399, 14/441
Flugverkehr. Rechenanlage sichert F. 13/402
Flugzeuge. Funknavigation – Flugsicherung – Radar 13/399, 14/441
Fotoelektrisch gesteuerte Zündanlage 16/485
Fotoelektrischer Schalter für Kondensator-Zündanlagen 21/674
Frequenz. Nomogramm Zeitmaß-Frequenz 13/404
Funkenlöschung an Schaltkontakten 15/475
Funknavigation – Flugsicherung – Radar 13/399, 14/441
Gasflammen als Dioden 15/477
Gehirnströme. Computer analysiert G. (K) 24/752
Gleichstrom-Stellmotor. Nachlaufsteuerung eines G. 20 636
Handgeschriebene Ziffern, elektronisch gelesen 2 38
Hf-Oszillatoren. Synthetischer Quarz für H. (K) 14 428
– -Wechsellichtschranke mit Halbleiterlicht (K) 11/324
Hörhilfe. Im-Ohr-H. (K) 9/244
Hologramm-Kamera (K) 6/156
Impulsgeber für Scheibenwischer (K) 24/752
Integrierte Schaltungen. Steckkartensystem mit I. (K) 12/388
Intensitätsmodulation bei Oszillografen 3/68
Kaltkatodenröhre regelt Füllstand 14/436
Klemmenwiderstand. Ermitteln des K. eines Meßwerkes 13/418
Kohlenoxid. Kampf dem K. 24/754
Kondensator-Zündanlagen. Fotoelektrischer Schalter für K. 21/674
Laser. Mini-L. (K) 16/484
–, 5-kW-Dauerstrichl. mit hohem Wirkungsgrad (K) 23/726
Laserstrahlen bohren feinste Löcher 10/292
Lehr- und Lernmittel, elektronische 10/309
Leistungstransistoren. Erlaubter Arbeitsbereich von L. 9/275
Lichtschranke, unsichtbare 7/192
Lichtsprechgerät mit „optischem Mikrofon" 7/191
Nachlaufsteuerung eines Gleichstrom-Stellmotors 20 636
Nomogramm Zeitmaß-Frequenz 13/404
Otto-Motoren. Drehzahlmeßverfahren für O. 6/168
Peiler, automatischer, mit Ziffernanzeige (K) 16/484
Phasenlage. Einschalten entsprechend der P. (K) 11/342
PKW-Einbruchsicherung, selbstgebaute 12/384
Programmierter Unterricht für Cockpitbesatzungen (K) 14/444
Quarz, synthetischer, für Hf-Oszillatoren (K) 14/428
Radar – Funknavigation – Flugsicherung 13/399, 14/441
Radargerät für Nahmessungen (K) 12/354
Rechenanlage sichert Flugverkehr 13/402
Rechenzentren. Die Arbeit der R. 11/339
Regelschaltungen für Wohnraumheizung 21/678
Resonanzrelais, elektronisches (K) 7/184
Schaltkontakte. Funkenlöschung an Sch. 15/475

Scheibenwischer. Impulsgeber für Sch. (K) 24/752
Schlüssel, elektronischer (K) 12/354
Schmitt-Trigger, einige Varianten 5/128
– mit Umkehrstufe 13/404, 19/590
Sekundärradar. Extraktor für S. (K) 14/444
Sichtgerät, universelles (K) 14/428
Sinusgenerator für tiefe Frequenzen 18/581
Steckkartensystem mit integrierten Schaltungen (K) 12/388
Stereo-Tonbandgerät steuert Dia-Projektor 20/652
Stimme, künstliche (K) 4/96
Temperaturregler, elektronischer (K) 7/192
Thyristor-Zündanlagen, Erfahrungen 7/189
– -Zündanlage, Verbesserung 20/637
Thyristoren steuern Wechselströme 15/461
Tiefkühltruhe. Fernüberwachung einer T. 13/403
Transistorstufe. Überschlägige Berechnung einer T. 11/331
Überschallflugverkehr, elektronisch nachgebildet 4/97
Überwachung der Fahrweise 24/754
– einer Tiefkühltruhe 13/403
Universal-Sichtgerät (K) 14/428
Unterricht, programmierter, für Cockpitbesatzungen (K) 14/444
Verteilautomat für Briefsendungen 3/64
Warnlampen. Ausfallsicherung für W. 21/678
Wechsellichtschranke mit Halbleiterlicht (K) 11/324
Widerstandsdekade mit sechs gleichen Widerständen 12/375
Wohnraumheizung. Regelschaltung für W. 21/678
Zeitmaß-Frequenz 13/404
Zeitschalter, elektronischer 21/678
– für die Dunkelkammer 12/383
Zweiweg-Anschnittsteuerung 15/461
5-kW-Dauerstrichlaser (K) 23/726

Elektronische Musik

Elektronenorgel, transistorbestückte 3/71, 4/103
Klangerzeugung. Aktive RC-Filter zur K. bei elektronischen Orgeln 24/762
RC-Filter, aktive, zur Klangerzeugung bei elektronischen Orgeln 24/762
Schaltverstärker vermeidet Tastenklicks bei elektronischen Orgeln 23/724
Studio für elektronische Musik des WDR 6/162
Tastenklicks. Schaltverstärker vermeidet T. bei elektronischen Orgeln 23/724
Transistor-Elektronenorgel 3/71, 4/103

Farbfernsehempfänger

Abgleich. Farbfernsehempfänger-A. mit einer Lupe 13/394
Automatische Entmagnetisierung der Farbbildröhre 16/498
Billigstes Farbfernsehgerät (K) 15/474
Chrominanzteil. Vereinfachter Service im Ch. 14/429
Entmagnetisierung, automatische, der Farbbildröhre 16/498
Farbartsignal. Regelungsschaltung für das F. 5/129
Farbbildröhre. 22-Zoll-F. (K) 3/68
Farbfernseh-Bild. Weißtonänderung im F. 11/325
– -Chassis, universelles, für NTSC- und Pal-Norm 1/5
Farbfernsehempfänger-Abgleich mit einer Lupe 13/394
– -Chassis FFS 1 9/249
– der Spitzenklasse – Philips-Goya mit Chassis K 6 13/411
–, FET für F. 22/695
–, kleine 17/516
– sind im Handel (1. Juli) 13/395
Farbfernsehgerät, das billigste (K) 15/474
– für professionelle Zuschauer 20/646
Farbfernsehgeräte-Service erleichtert 4/100
Farbteil. Einfachere Fertigung des F.? (K) 21/660
–, leicht auswechselbarer 19/590
Fertigung, einfachere, des Farbteils? (K) 21/660
FET für Farbfernsehempfänger 22/695
FFS 1, ein Farbfernseh-Empfänger-Chassis 9/249
Horizontal-Ablenkschaltung mit Spannungsvervielfacher 9/262
Konvergenz-Einstellung und Konvergenzschaltung der Lochmasken-Farbbildröhre 22/709
Kurzzeit-Verzögerungsleitung für Farbfernsehgeräte (K) 8/216
Lochmasken-Farbbildröhre. Konvergenzeinstellung und Konvergenzschaltung der L. 22/703
Pal-Decoder mit Quarzfilter für Farbfernsehempfänger 21/667
Pal-Farbfernsehempfänger, Schaltungstechnik und Servicehinweise
–: Das Blockschaltbild 12/369, 15/456
–: Der VHF-Tuner 12/371
–: Der UHF-Tuner 12/372
–: Der Bild-Zf-Verstärker 12/372
–: Der Leuchtdichteverstärker 14/437
–: Der Ton-Zf-Teil 14/439
–: Nf-Stufe 14/440
–: Der Farbartverstärker mit Farbabschalter, Schaltung zur Signalaufspaltung 15/463
–: F_V- und F_U-Verstärker, Pal-Umschalter, Farbartdemodulatoren und Farbdifferenzsignal-Verstärker 17/531, 21/*1753
–: Die Farbbildröhre mit Konvergenzsystem 20/642
–: Burst-Verstärker, Referenzträger-Oszillator, und Pal-Umschalter 24/764
Quarzfilter. Pal-Decoder mit Qu. für Farbfernsehempfänger 21/667
Regelungsschaltung für das Farbartsignal 5/129
Röntgenstrahlung und das Farbfernsehgerät 16/507
Service, vereinfachter, im Chrominanzteil 14/429
– -Hinweise und Schaltungstechnik 11/321
Weißtonänderung im Farbfernsehbild 11/325
22-Zoll-Farbbildröhre (K) 3/68
1. Juli 1967: Farbfernsehempfänger sind im Handel 13/395

Farbfernseh-Service

Bild, nur ein rotes 24/777
Bildschirm zu blau 23/741
Burst, Stromversorgung und B. fehlerhaft 24/777
– -Verstärker fehlerhaft 17/555, 20/653
Cyan- und Gelb-Balken fehlen 21/685
Farbausschalter defekt 23/741
Farbe fehlt, kein Ton 20/653
Farb-Sättigung geht allmählich zurück 20/653
– -Verstärker fehlerhaft 24/777
– -Wiedergabe fehlt 20/653
Gelb- und Cyan-Balken fehlen 21/685
Grüner Nachleuchtfleck 20/653
(G – Y)-Dematrix fehlerhaft 21/686
Matrix. Fehler in der M. 23/741
Nachleuchtfleck, grüner 20/653
Pal-Umschalter fehlerhaft 17/555, 21/685
Reflexionen, starke 20/653
Rot setzt nach drei Minuten aus 24/777
Stromversorgung und Burst-Verstärker fehlerhaft 24/777
Violett getöntes Farbbild 17/555

Farbfernsehtechnik

Aufzeichnung. Pal-Farbfernseh-A. auf Heim-Videorecordern (K) 16/484
Automatische Entmagnetisierung der Farbbildröhre 16/498
Beginn des Farbfernsehens im Ausland 10/316
Bildröhren, flache (K) 19/590
– -Fertigung. Produktionsüberwachung in der B. 9/244
Drahtgebundene Farbfernsehanlage (K) 9/244
Entmagnetisierung, automatische, der Farbbildröhre 16/498
– von Farbbildröhren, Grundlagen 20/647
Farbbildröhre. Die französische „Grill"-Farbbildröhre 15/473
–. Fertigung der Lochmasken-F. 17/513
Farbbildröhren. Grundlagen des Entmagnetisierens von F. 20/647
– in vier Größen 11/326
Farbe vom Schwarzweißfilm. Fernseh-„Schallplatte" und F. (K) 6/156
Farbfernseh-Aufzeichnungen auf Heim-Videorecordern (K) 16/484
– -Bild in 75 qm Größe (K) 5/124
– -Kamera aus Japan (K) 10/292
– -Kamera, tragbare (K) 20/630
– -Meßtechnik. Neue Wege in der F. 18/562
– -Patente aus dem Jahre 1938 17/551
– -Probleme in Großbritannien F. 10/296
– -Sendung. Technische Tricks und Kniffe in einer F. 19/611
– -Technik. Genügend Interesse für die F.? 15/453
Farbfernsehtechnik ohne Ballast 5/147, 6/173, 7/207
Farbfernseh-Übertragungswagen, der erste deutsche 15/471
– -Vorbereitungen der Rundfunkanstalten 10/293
– -Vorbereitungen in Hamburg 11/326
Farbfernsehen. Wann beginnt das F. im Ausland (K) 10/316
Farb-Generator mit echten Farbbalken (K) 7/184
– -Film beim Fernsehen 2/33
– -Kamera. Plumbikon-F., verbesserte (K) 23/740
– -Monitor (K) 21/660
Farbstreifen-Generator, einfacher 18/566
Farb-Testsendezeiten erweitert 13/394
Farbtüchtige Videorecorder 20/645
Fernseh-„Schallplatte" und Farbe vom Schwarzweißfilm (K) 6/156
Fertigung der Lochmasken-Farbbildröhre 17/513
„Grill"-Farbbildröhre, französische 15/473
Grundlagen des Entmagnetisierens von Farbbildröhren 20/647
Koexistenz von Pal und Secam 20/655
Leuchtschirmfehler bei Farbfernseh-Bildröhren 19/612
Lochmasken-Farbbildröhre. Fertigung der L. 17/513
Monitor. Farb-M. (K) 21/660
„Optimiertes" Secam-System: Secam III opt (K) 5/130
Pal-Farbfernseh-Aufzeichnungen auf Heim-Videorecordern (K) 16/484
–/ Secam-Transcoder der Bundespost (K) 17/512
Plumbikon-Farbkamera, verbesserte (K) 23/740
Produktionsüberwachung in der Bildröhrenfertigung (K) 9/244
Röntgenstrahlung und das Farbfernsehgerät 16/507
Rundfunkanstalten bereiten Farbfernsehen vor 10/293
Schwarzweißfilm, Fernseh-„Schallplatte" und Farbe vom S. (K) 6/156
Secam/Pal-Transcoder 19/612
–/ Pal-Transcoder der Bundespost (K) 17/512
– III opt. (K) 5/130
Technische Tricks und Kniffe in einer Farbfernsehsendung 19/611
Testsendezeiten. Farb-T. erweitert 13/394
Tragbare Farbfernsehkamera (K) 20/630
Transcoder Secam/Pal der Bundespost (K) 17/512
Tricks und Kniffe, technische, in einer Farbfernsehsendung 19/611
TRIPAL-Verfahren – Aufzeichnen von Farbfernsehbildern 18/563
Übertragungswagen. Der erste deutsche Farbfernseh-Ü. 15/471
Videorecorder, farbtüchtige 20/645
Vorbereitungen für Farbfernsehen in Hamburg 11/326

Fernsehempfänger

Ablenkeinheit. Horizontal-A. mit Transistoren für 59-cm-Fernsehempfänger 17/529
Ablenkschaltungen in Fernsehempfängern 7/195, 10/307
Allbereich-Kanalwähler mit Druck-Schaltung 3/65
– -Tuner, steckbarer, mit elektronischer Bereichsumschaltung 9/259
Amplitudensieb. Integrierte Schaltung als A. 9/273
Automatische Feinabstimmung mit Kapazitätsdioden 18/582
Bausteine. Fernsehempfänger aus Steck-B. 14/448
Bereichsumschaltung. Ein steckbarer Allbereichstuner mit elektronischer B. 9/259
Bildkipp-Ablenkstufe, eisenlose 5/131
Bildschirm, versenkbarer (K) 9/244
Elektronische Bereichsumschaltung im steckbaren Allbereichstuner 9/259
Eisenlose Bildkipp-Ablenkstufe 5/131
Feinabstimmung, automatische, mit Kapazitätsdioden 18/582
Fernseh-Chassis Metz-Java-Lux 2/49
– -Empfänger aus Steck-Bausteinen 14/448
– -Empfänger in der DDR 20/634
Horizontal-Ablenkeinheit mit Transistoren für 59-cm-Fernsehempfänger 17/529
Integrierte Schaltung als Amplitudensieb 9/273
– als Ton-Zf-Verstärker 22/693
Mini-Combo (K) 10/292
Neuheiten 4/106
OIRT-Norm. Tonempfang bei O. 11/338
Röhren, neue, für einen 50-Dollar-Fernsehempfänger 23/720
Service für Farbfernsehgeräte, erleichterter 4/100
Standardschaltungen der Fernsehtechnik 1/25, 2/53, 3/83, 4/107, 5/141, 6/169, 7/203
Steck-Bausteine. Fernsehempfänger aus S. 14/448
Tonempfang bei OIRT-Norm 11/338
Ton-Zf-Verstärker. Integrierte Schaltung als T. 22/693
Tragegriff, versenkbarer (K) 16/488
Versenkbarer Bildschirm (K) 9/244
Vertikalablenkstufe mit der Röhre PL 805 17/528
Volksfernsehgerät. Tendenz zum V. 20/634
Zeilenautomatik-Schaltung ohne Abgleich (K) 20/630
Zf-Verstärker. Eine integrierte Schaltung als Ton-Z. 22/693
44-cm-Bildröhre für Schwarzweiß-Portable 20/648

Fernseh-Service

Allbereichtuner. Oszillatorverstimmung im A. 23/742
Ansteuerung, fehlerhafte, der Video-Endstufe 18/583
Auswechseln von Gleichrichtern 17/556
Bild fällt zeitweise aus 21/686
– läuft durch 11/345
– nach links geklappt, senkrechte Linien verzogen 13/421
– setzt aus 15/478
– und Ton fehlen 4/116, 13/421
– unlinear 3/86
– unscharf 8/238
– zeitweise verrauscht 2/56
– zu hell, Ton zu leise 6/171
– zu hell und unscharf 10/317
– zittert 21/686
Bildamplitude zuckt zusammen 11/345
Bildbreitenstabilisierung fehlerhaft 6/171
Bildfrequenz zu niedrig 2/55
Bildkippteil. Knattern im B. 16/505
Bildränder, vertikale, verzogen 17/556
Bildröhren-Heizer, Teilweiser Schluß 21/686
Bildsynchronisation unstabil 20/654
Bild- und Zeilensynchronisation ausgefallen 5/145
Boosterspannung zu niedrig 16/504
Brummfehler, ungewöhnlicher 4/116
Chemische Mittel und ihre Gefahren 3/87
Druckfehler in der Umbauanweisung 10/317
Empfang. Kein E. im Bereich III 13/421
Erwärmung. Widerstandsänderung bei E. 9/285
Fehlerhafte Ansteuerung der Video-Endstufe 18/583
Fehler-Kaskade 14/449
Fernbedienung arbeitet nicht 4/116
Fliege als Fehlerursache 1/28
Getastete Regelung fehlerhaft 20/654
Gitterableitwiderstand der Zeilen-Endstufe fehlerhaft 13/422

Grundhelligkeit, schwankende 2/55
Haarriß. Schlechte Siebung durch H. in der Leiterplatte 22/713
Heizer. Teilweiser Schluß des Bildröhren-H. 21/686
Heizkreisdiode durchgeschlagen 8/237
Heizung setzt aus 8/237
Helligkeit ändert sich bei Kontrasteinstellung 7/205
— fehlt 11/345, 23/741
— ungleichmäßig 9/285
Helligkeitseinsteller beeinflußt Kontrast 9/285
Hochspannung fehlt 7/205
Horizontal-Synchronisation setzt aus 5/116
Kabel zur Ablenkspule. Schirmschluß im K. 6/171
Kanalwähler-Reparatur 17/555
Katodenwiderstand bildet Resonanzkreis 3/88
Knattern im Bildkippteil 16/505
Kondensator mit „Nebenschluß" 16/505
— nicht impulsfest 15/478
Kontrast. Helligkeitseinsteller beeinflußt K. 9/285
— zu gering 16/505
Kontrastunterschiede und schlechte Synchronisation 3/88
Leuchtpunkt nach dem Ausschalten 11/345
— -Unterdrückung fehlerhaft 5/145
Linearität nicht einstellbar 5/145
Linearitätsfehler, nicht alltäglicher 22/713
Nachstimmautomatik fehlerhaft 9/285
Nebenschluß an der Bildröhrenfassung 6/171
— im Ablenkstecker 3/87
Netzspannung zu niedrig 10/317
Oszillatorverstimmung im Allbereichtuner 23/742
Raster fehlt 4/116
Regelung, getastete, fehlerhaft 20/654
Reinigungsmittel nicht wahllos sprühen 1/28
Röhrenfassung fehlerhaft 6/171
Rücklaufaustastung fehlerhaft 13/421
Schirmschluß im Kabel zur Ablenkspule 6/171
Schluß auf der Printplatte 7/205
—, teilweiser, des Bildröhren-Heizers 21/686
Schwankende Grundhelligkeit 2/55
Senkrechte Linien verzogen, Bild nach links geklappt 13/421
— Streifen in Bildmitte 8/237
Senkrechter Strich 5/145
Siebkette teilweise kurzgeschlossen 22/713
Siebung, schlechte, durch Haarriß in der Leiterplatte 22/713
Siebwiderstand verbrannt 13/421
Störinverterfilter verstimmt 9/285
Streifen in Bildmitte 17/556
Strich, senkrechter 5/145
—, Zeilen-Endröhre verursacht waagerechten S. 23/741
Symmetrierglied fehlerhaft 10/317
Synchronisation schlecht und Kontrastunterschiede 3/88
—, schlechte, und Bildverzerrungen 11/345
Ton und Bild fehlen 4/116, 13/421
— zu leise, Bild zu hell 6/171
Tonstörungen, ungewöhnliche 7/205
Transistor-Ausfall durch Hochspannungs-Entladung 16/505
UHF-Empfang mangelhaft 8/237
— setzt aus 3/88
Unscharfes Bild 8/238
Verbrannter Widerstand 2/55, 8/237
Vertikal-Synchronisation fällt zeitweise aus 8/238
Vertikale Bildränder verzogen 17/556
Videoarbeitswiderstand defekt 3/87
Videoleitung unterbrochen 14/449
Widerstand, verbrannter 2/55
—, verbrannter, im VHF-Kanalwähler 8/237
Widerstandsänderung bei Erwärmung 9/285
Zeilen-Endröhre verursacht waagerechten Strich 23/741
— -Endstufe. Gitterableitwiderstand der Z. fehlerhaft 13/422
— -Frequenz zu niedrig 16/505
— -Rückschlagimpulse auf dem Bildschirm 14/449
— -Synchronisation fehlerhaft 15/478
—- und Bildsynchronisation ausgefallen 5/145
Zf-Verstärkung fehlt 21/686
Zinnpest zerfrißt Lötstelle 18/583
Zinnspitze als Thermoschalter 22/713
0,4 V zuviel 15/478

Fernsehtechnik

Amerikanische Fernsehsender in der Bundesrepublik 20/*1663
Bildröhren. Systemerneuerung bei B. 23/727
Bildröhrensysteme. Waschautomat für B. (K) 22/692
Bild/Tonsender-Leistung auf 10 : 1 reduziert (K) 4/96
Bildzählanlage, elektronische (K) 17/552
Brennstoffzellen betreiben Fernsehumsetzer (K) 15/*1181
Bühnenvorhang, optische Überwachung (K) 6/156
Dia-Testbildgeber (K) 18/568
Eisschutzzylinder für UKW- und Fernseh-Antennenanlage 18/570
Farb-Umrüstung der Fernsehsender 17/520
Farbe vom Schwarzweißfilm. Fernseh-„Schallplatte" und F. (K) 6/156
Fernsehanlage für die Zugspitzbahn (K) 24/752
Fernseh-Großprojektion im Fernsehstudio 3/64
Fernsehen, dreidimensionales 4/119
— mit zwei Tonkanälen 1/13
Fernsehkamera. Ein neues Prinzip für F. 16/503
— mit angebautem UHF-Kleinstsender 16/503
Fernsehprogramm-Speicherung zur Überwindung der Zeitzonen in Kanada 16/497
Fernseh-„Schallplatte" und Farbe vom Schwarzweißfilm (K) 6/156
Fernsehsender, amerikanische, in der Bundesrepublik 20/*1663
Fernsehton in zwei Sprachen (K) 6/166
Fernsehumsetzer. Brennstoffzellen betreiben F. (K) 15/*1181
Fotostative für den Funktechniker 1/12
Funkbrücken zwischen Berlin und dem Bundesgebiet 20/651
Kamera. Eine leichte und einfach zu bedienende Vidicon-K. 22/692
Oxydkatode in der Bildröhre 21/675
Schwarzweißfilm. Fernseh-„Schallplatte" und Farbe vom S. (K) 6/156
Speicherung von Fernsehprogrammen zur Überwindung der Zeitzonen in Kanada 16/497
Systemerneuerung bei Bildröhren 23/727
Testbildgeber für Dias (K) 18/568
Umrüstung. Farb-U. der Fernsehsender 17/520
Video-Aufzeichnungsgerät. Vierte Version eines privaten V. (K) 2/36
— -Aufzeichnungsgeräte, Neuerungen 19/615
Vidicon-Kamera. Eine leichte und einfach zu bedienende V. (K) 22/692
Waschautomat für Bildröhrensysteme (K) 22/692
Zeitungen über Fernsehempfänger (K) 17/512
Zugspitzbahn. Fernsehanlage für die Z. (K) 24/752
Zwei Fernsehprogramme über einen Sender (K) 2/36
Zweikanaliges Fernsehen 1/13

Fernsteuerung

Digital-Proportional-Verfahren. Funkfernsteueranlage nach dem D. 20/631
Fahrerloser Zug bei der Berliner U-Bahn (K) 13/398
Fernsteueranlage für jedermann 15/457
— nach dem Digital-Proportional-Verfahren 20/631
Funkfernsteueranlage nach dem Digital-Proportional-Verfahren 20/631
Modellfernsteuerung Digiprop (K) 11/337
U-Bahn. Fahrerloser Zug (K) 13/398

Fertigungstechnik

Analysator. Wärmewiderstands-A. für Transistoren (K) 20/630
Ausrichten, optisches, von Halbleiter-Systemen (K) 16/484
Bildröhren-Fertigung. Produktionsüberwachung in der B. (K) 9/244
— -Systeme. Waschautomat für B. (K) 22/692
Farbbildröhre. Fertigung 17/513
Farbteil. Einfachere Fertigung des F.? (K) 21/660
Funktionsprüfung von integrierten Schaltungen (K) 14/428
Halbleiter werden geschockt (K) 20/630
— -Systeme. Optisches Ausrichten von H. (K) 16/484
Herstellung integrierter Schaltungen 7/188
— gedruckter Leiterplatten, fotochemische 3/64
— von Keramikkondensatoren 19/623
Hf-Oszillatoren. Synthetischer Quarz für H. (K) 14/428
Integrierte Schaltungen. Der erste deutsche Meßautomat für IS (K) 24/752
—, Funktionsprüfung (K) 14/428
—, Herstellung 7/188
Keramikkondensatoren, Herstellung 19/623
Leiterplattenherstellung, fotochemische 3/64
—. Moderne Technologie bei der L. 5/125
Lochmasken-Farbbildröhre. Fertigung der L. 17/513
Löten und Schweißen mit Infrarot (K) 11/324
Meßautomat. Der erste deutsche M. für IS (K) 24/752
Optisches Ausrichten von Halbleiter-Systemen (K) 16/484
Oxydkatode in der Bildröhre 21/675
Quarz, synthetischer, für Hf-Oszillatoren (K) 14/428
Produktionsüberwachung in der Bildröhrenfertigung (K) 9/244
Schocken von Halbleitern 20/630
Schweißen und Löten mit Infrarot (K) 11/324
Sprühpistole, elektrostatische (K) 16/488
Wärmewiderstands-Analysator für Transistoren (K) 20/630
Waschautomat für Bildröhrensysteme (K) 22/692

Forschung

Brennstoffzellen. Forschung auf dem Gebiet der B. (K) 22/692
Evoluon 15/456
FUNKSCHAU-Gespräch: Auf der Suche nach der Technik von morgen 9/265
Radar für Geowissenschaft (K) 15/456

Gerätebericht

Blaupunkt-Farbfernsehchassis 9/249
Farbfernseh-Empfänger-Chassis FFS 1 9/249
Grundig-Hi-Fi-Stereoverstärker SV 80 4/111
Metz-Java-Lux, Samoa und Kreta 2/49
National-Radar-Matic RF 1000 19/621
Nordmende-Farbfernsehchassis 9/249
Philips-Annette-Automatic de luxe mit automatischem Sendersuchlauf 1/21
— -Goya-Farbfernsehempfänger mit Chassis K 6 13/411
— -Radio-Recorder 22 RL 673 14/445
Saba 600 SH, ein Hi-Fi-Studiotonbandgerät 10/313
Schaub-Lorenz Touring 80 Universal mit Stereo-Component 7/199
Telefunken-Farbfernsehchassis 9/249

Grundlagen

Ablenkschaltungen in Fernsehempfängern 7/195, 10/307
Angezapfter Resonanzkreis als Oberwellenfilter 1/12
Arbeitsbereich, erlaubter, von Leistungstransistoren 9/275
Berechnung, überschlägige, einer Transistorstufe 11/331
Entmagnetisieren von Farbbildröhren, Grundlagen 20/647
Farbbildröhren. Grundlagen des Entmagnetisierens von F. 20/647
Farbfernsehtechnik ohne Ballast 5/147, 6/173, 7/207
Frequenz. Nomogramm Zeitmaß-F. 13/404
Funkenlöschung an Schaltkontakten 15/475
Grundlagen des Entmagnetisierens von Farbbildröhren 20/647
Kapazitätsdiode im Parallelresonanzkreis 7/185
Kühlkörper. Thermische Widerstände von Transistoren und K. 5/137
Lehrgang Radiotechnik II
33. Stunde: Demodulation frequenzmodulierter Sendungen 1/29, 2/57
34. Stunde: Der UKW-Stereo-Rundfunk 3/89, 4/117, 7/206
Leistungstransistoren. Erlaubter Arbeitsbereich von L. 9/275
Nomogramm Zeitmaß-Frequenz 13/404
Ortungstechnik. Grundlagen der Unterwasser-O. 18/569
Pal-Farbfernsehempfänger, Schaltungstechnik und Servicehinweise 12/369, 13/406, 14/437, 15/456, 15/463, 16/493, 17/531, 18/571, 19/605, 20/639, 21/*1753, 22/701, 23/729, 24/763
Parallelresonanzkreis. Kapazitätsdiode im P. 7/185
Phasenlinearer Tiefpaß 10/305
Resonanzkreis, angezapfter, als Oberwellenfilter 1/12
Schaltkontakte. Funkenlöschung an Sch. 15/475
Standardschaltungen der Fernsehtechnik
—: Transistorbestückte Videoverstärker und Tastregelstufen 2/53
—: Amplitudensieb und Phasenvergleich 3/84
—: Tonteil des Fernsehempfängers 3/83
—: Bildkipp-Generator und -Endstufe 4/108
—: Zeilenkipp-Generator und -Endstufe 5/141, 6/169
—: Varianten des Zeilengenerators 7/203
—: Transistor-Betriebsspannung 7/204
Tiefpaß, phasenlinearer 10/305
Thermische Widerstände von Transistoren und Kühlkörpern 5/137
Transistoren. Thermische Widerstände von T. und Kühlkörpern 5/137
Transistorstufe. Überschlägige Berechnung einer T. 11/331
Unterwasser-Ortungstechnik. Grundlagen der U. 18/569
Widerstände, thermische, von Transistoren und Kühlkörpern 5/137
Zeitmaß-Frequenz 13/404

Halbleiter

Ablenkeinheit. Horizontal-A. mit Transistoren für 59-cm-Fernsehempfänger 17/529
Abstimmdiode für die AM-Bereiche 20/635
AM-Bereiche, Abstimmdiode für die A. 20/635
Amplitudensieb. Integrierte Schaltung als A. 9/273
Anschnittsteuerung. Zweiweg-A. 15/461
Arbeitsbereich, erlaubter, von Leistungstransistoren 9/275
Ausrichten, optisches, von Halbleiter-Systemen (K) 16/484
Automatische Feinabstimmung mit Kapazitätsdioden 18/582
Berechnung, überschlägige, einer Transistorstufe 11/331
Bezeichnungsschlüssel für integrierte Schaltungen 20/644
Dickfilmschaltungen sind keine Notlösungen 23/725
Diodenabstimmung im MW-Empfänger 17/525
Drosseln, elektronische 13/419
Dünnfilm-Netzwerk. Vom D. zur integrierten MOS-Schaltung 8/229
Elektronische Drosseln 13/419
Farbfernsehempfänger. FET für F. 22/695
Feinabstimmung mit Kapazitätsdioden 18/582
FET für Farbfernsehempfänger 22/695
— im Hi-Fi-Entzerrerverstärker 22/695
— und Relais im TO-5-Gehäuse (K) 4/96
Funktionsprüfung von integrierten Schaltungen (K) 14/428
Halbleiter werden geschockt (K) 20/630
— -Systeme. Optisches Ausrichten von H. 16/484
Herstellung integrierter Schaltungen 7/188
Hi-Fi-Entzerrerverstärker mit FET 22/695

Horizontal-Ablenkeinheit mit Transistoren für 59-cm-Fernsehempfänger 17/529
Integrierte MOS-Schaltung. Vom Dünnfilm-Netzwerk zur I. 8/229
Integrierte Schaltung als Ton-Zf-Verstärker 22/693
Integrierte Schaltungen als Amplitudensieb 9/273
–, Bezeichnungsschlüssel 20/644
–. Der erste deutsche Meßautomat für IS (K) 24/752
– für den Empfängerbau 19/613
–, Funktionsprüfung (K) 14/428
–, Herstellung 7/188
– im Nf-Verstärker 21/674
–. Steckkartensystem mit I. (K) 12/388
– und die Unterhaltungs-Elektronik 22/689
Kapazitätsdiode im Parallelresonanzkreis 7/185
Kühlkörper. Thermische Widerstände von Transistoren und K. 5/137
Leistungstransistoren. Erlaubter Arbeitsbereich von L. 9/275
Lichttonspur. Siliziumkarbid-Dioden für Filmaufnahmen mit L. (K) 4/96
Meßautomat. Der erste deutsche M. für IS (K) 24/752
Mikrowellen-Oszillator mit Halbleitern (K) 22/692
– - und UHF-Halbleiter, Entwicklungstendenzen 24/753
Millivoltmeter mit Siliziumtransistoren 4/101
Miniaturfilter, aktives (K) 20/630
MIS-FET, ein Galliumarsenid-Feldeffekttransistor (K) 15/456
Mittelwellenempfänger. Diodenabstimmung im M. 17/525
Nf-Verstärker mit integrierter Schaltung 21/674
Optisches Ausrichten von Halbleiter-Systemen (K) 16/484
Parallelresonanzkreis. Kapazitätsdiode im P. 7/185
pin-Diode im UKW-Tuner 23/726
Planar-Transistoren mit Chrom-Nickel-Emitter (K) 1/4
Relais und FET im TO-5-Gehäuse (K) 4/96
Schocken von Halbleitern 20/630
Schwingkreiselemente. Transistorinduktivität als S.? (K) 4/96
Siliziumkarbid-Dioden für Filmaufnahmen mit Lichttonspur (K) 4/96
Sperrschicht-FET mit hohem Eingangswiderstand (K) 6/156
Steckkartensystem mit integrierten Schaltungen (K) 12/388
Taschenempfänger mit integrierten Schaltungen 20/643
Temperaturkompensierte Z-Diode 6/167
Thermische Widerstände von Transistoren und Kühlkörpern 5/137
Thyristor schaltet 1000 kW (K) 21/660
– -Zündanlage, verbesserte 20/637
-Zündanlagen, Erfahrungen 7/169
Thyristoren steuern Wechselströme 15/461
Ton-Zf-Verstärker. Eine integrierte Schaltung als T. 22/693
Transistor mit 7 GHz Grenzfrequenz (K) 1/4
Transistoren, Thermische Widerstände von T. und Kühlkörpern 5/137
Transistorinduktivität als Schwingkreiselement? (K) 4/95
Transistorstufe. Überschlägige Berechnung einer T. 11/331
UHF- und Mikrowellen-Halbleiter, Entwicklungstendenzen 24/753
UKW-Tuner. Die pin-Diode im U. 23/726
Unterhaltungs-Elektronik und integrierte Schaltungen 22/689
Varaktoren für Abstimmung, Modulation und Frequenzvervielfachung 21/670
Widerstände, thermische, von Transistoren und Kühlkörpern 5/137
Z-Diode, temperaturkompensierte 6/167
Zf-Verstärker. Eine integrierte Schaltung als Ton-Z. 22/693
Zweiweg-Anschnittsteuerung 15/461

Ingenieur-Seiten

Ablenkschaltungen in Fernsehempfängern 7/195, 10/307
Berechnung von Gegentakt-Ausgangsübertragern 24/767
Einseitenbandempfang von amplitudenmodulierten Rundfunksendern 1/17
Gegentakt-Ausgangsübertrager. Berechnung von G. 24/767
Kühlkörper. Thermische Widerstände von Transistoren und K. 5/137
Oxydkatode in der Bildröhre 21/675
Phasenlinearer Tiefpaß 10/305
Thermische Widerstände von Transistoren und Kühlkörpern 5/137
Tiefpaß, phasenlinearer 10/305
Transistoren. Thermische Widerstände von T. und Kühlkörpern 5/137
Widerstände, thermische, von Transistoren und Kühlkörpern 5/147

KW-Amateur

Amateur-Antennen für das 2-m- und 70-cm-Band 22/705
Amateurfunk heute und morgen 9/268
–. Neue Durchführungsverordnung für den A. 7/181
Amateur-Handfunkgerät aus Japan 22/708
Amateursender. Einseitenband-A. für alle KW-Bänder 16/489, 18/575
Anoden-Schirmgitter-Modulation für Amateur-UKW-Sender 7/193
Antennen für das 2-m- und 70-cm-Band 22/705
Artobs, Ballonumsetzer 18/576
Clipper für Einseitenbandsender 23/735
C-Lizenz. Wie erwirbt man die Amateurfunk-C-L.? 8/*555
Direkte Hf-Einstrahlung in Nf-Verstärker 10/289
Durchführungsverordnung für den Amateurfunk 7/181
„Eieruhr", elektronische, für die SSB-Station 23/736
Einseitenband-Amateursender für alle KW-Bänder 16/489, 18/575
Einseitenbandsender. Clipper für E. 23/735
Fahrzeug-Sprechfunkgerät für 450 MHz (K) 10/292
Federaufhängung für Langdrahtantennen 9/270
Funksprechgerät, transistorbestücktes, für das 2-m-Band (C-Lizenz) 6/157, 10/292
Funksprechgeräte. Stromversorgung von Amateur-F. 20/649
Gleichspannungswandler, zweistufiger 21/671
Handfunkgerät für Amateure aus Japan 22/708
Hand-Sprechfunkgerät HF-G (K) 11/324
Hf-Einstrahlung, direkte, in Nf-Verstärker 10/289
Integrierte Schaltungen im Amateurempfänger 8/224
Jägerlatein 23/736
KW-Doppel- und Dreifachsuper mit Transistoren 8/223
– -Transceiver, japanischer 11/335
Langdrahtantennen. Federaufhängung für L. 9/270
Miniatursender für das 2-m-Amateurband 2/45
Morsesignale. Selektiver Nf-Verstärker für M. 24/761
Nf-Verstärker, selektiver, für Morsesignale 24/761
Oszillatoren. Transistor-O. hoher Stabilität 18/577
Selektiver Nf-Verstärker für Morsesignale 24/761
Sendeempfänger für die C-Lizenz 6/157, 10/292
Sonnenflecken. Im Rhythmus der S. 9/270
SSB-Sender. Clipper für S. 23/735
Stromversorgung von Amateur-Funksprechgeräten 20/649
Transistor-Funksprechgerät für das 2-m-Amateurband 6/157, 10/292, 12/379
– -Oszillatoren hoher Stabilität 18/577
Überlagerungsempfänger, neuartiger 1/9, 2/43
UKW-Sender. Anoden-Schirmgitter-Modulation für Amateur-U. 7/193
Zweistufiger Gleichspannungswandler 21/671
2-m-Amateurband. Transistor-Funksprechgerät für das 2-m-A. 12/379
2-m- und 70-cm-Band-Amateur-Antennen 22/705

Meßtechnik

Antennen-Meßgerät, transistorbestücktes 3/70
Auswerten von zwei- und dreidimensionalen Aufzeichnungen 19/603
Bildmustergenerator für Schwarzweiß-Empfänger 21/681
Breitband-Oszillografenröhre mit kleinen Abmessungen (K) 23/726
Digital-Voltmeter, handliches (K) 2/44
Eichspannungsquelle für sehr kleine UHF-Spannungen 4/102
Elektromechanischer Meßstellenschalter (K) 21/660
Endleistung. Wieviel Watt E.? (K) 13/420
Ermitteln des Klemmenwiderstandes eines Meßwerkes 13/418
Farbfernseh-Meßtechnik. Neue Wege 18/562
– -Servicegenerator mit normgerechten Farbbalken 22/697, 23/737
Farbfernsehen. Meßgeräte für das F. 9/248
Farbgenerator mit echten Farbbalken (K) 7/184, 9/255
Farbstreifen-Generator, einfacher 18/566
FET-bestücktes Voltmeter (K) 11/324
Gemeinschaftsantennen-Anlagen. Messungen an G. 9/271
Hf-Oszillografen mit übersichtlicher Frontplatte (K) 4/102
Hochspannungserzeugung in Transistor-Oszillografen 24/771
Intensitätsmodulation bei Oszillografen 3/68
Klemmenwiderstand. Ermitteln des K. eines Meßwerkes 13/418
Meßbereicherweiterung von Spannungsmessern 8/222
Meßgeräte für das Farbfernsehen 9/248
– Ist der Servicetechniker mit seinen M. zufrieden? 9/246
Meßplatz für Tuner-Reparaturen 18/579
Meßraum für Mikrowellen 3/69
Meßstellenschalter, elektromechanischer (K) 21/660
Messung des luftelektrischen Feldes. Radiosonde zur M. 19/620
Messungen an Antennen-Anlagen 9/271
Mikrowellen-Meßraum 3/69
Millivoltmeter mit Siliziumtransistoren 4/101
Normal-Widerstände aus Manganin 9/278
Oszillograf mit 13-cm-Röhre, triggerbarer 8/217, 10/299
Oszillografen mit übersichtlicher Frontplatte (K) 4/102
-Röhre. Breitband-O. mit kleinen Abmessungen (K) 23/726
Pal-Prüfgenerator für den Service 3/70
Prüfen der Spannungsfestigkeit von Kondensatoren 10/304
Prüfmaschine für Stereo-Magnetkopfpärchen 7/184
Radiosonde zur Messung des luftelektrischen Feldes 19/620
Rauschgenerator (K) 21/684
RC-Generator 16/501
Regenbogen-Generator im Taschenformat (K) 8/216
Schreiber mit Diamantstichel (K) 9/264
Schwarzweißempfänger. Bildmustergenerator für S. 21/681
Servicegenerator. Farbfernseh-S. mit normgerechten Farbbalken 22/697, 23/737
Servicetechniker. Ist der S. mit seinen Meßgeräten zufrieden? 9/246
Sinusgenerator für tiefe Frequenzen 18/581
Stereocoder, einfacher, für Abgleichzwecke 23/733
Stereo-Magnetkopfpärchen. Prüfmaschine für S. 7/184
Transistor-Oszillografen. Hochspannungserzeugung in T. 24/771
Transistorvoltmeter für Gleichspannungen 13/418, 19/590
Triggerbarer Oszillograf mit 13-cm-Röhre 8/217, 10/299
Tuner-Reparaturen. Meßplatz für T. 18/579
UHF-Spannungen. Eichspannungsquelle für sehr kleine U. 4/102
Voltmeter. FET-bestücktes V. (K) 11/324
Voltmeter. Transistor-V. für Gleichspannungen 13/418, 19/590
Widerstandsdekade mit sechs gleichen Widerständen 12/375
Wieviel Watt Endleistung? (K) 13/420
Zweistrahl-Oszillograf für Netz- und Batteriebetrieb (K) 14/428

Phonotechnik

Betriebsstundenzähler für Plattenspieler 13/394
Elektrodynamische Plattenspieler. Vorverstärker für e. 13/420
Mini-Combo (K) 10/292
Nebengeräusche. Keine N. bei Schallplattenwiedergabe 2/42
Nivellier-Stroboskop für Plattenspieler (K) 12/354
Phonocode 22/712
Platten-Abspielgerät PE 72 2/36
Plattenspieler, elektrodynamischer. Vorverstärker für P. 13/420
Rauschen. Weniger R. bei Schallplattenaufnahmen (K) 5/124
Schallaufzeichnung 90 Jahre 11/338
Schallplatten-Abspielgerät nach neuen Ideen, PE 72 8/235
– -Wiedergabe ohne Nebengeräusche 2/42
Stroboskop. Nivellier-S. für Plattenspieler (K) 12/354
Tonarmführung, parallele (K) 10/292
Transistor-Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer 8/234
Vorverstärker für elektrodynamische Plattenspieler 13/420
–, transistorbestückter, für magnetische Tonabnehmer 8/234
90 Jahre Schallaufzeichnung 11/338

Professionelle Technik

Arbeit der Rechenzentren 11/339
Audiometer (K) 15/460
Aufzeichnung. Pal-Farbfernseh-A. auf Heim-Videorecordern (K) 16/484
Auswerten von zwei- und dreidimensionalen Aufzeichnungen 19/603
Automatisierung im Sendebetrieb 1/16
Bild/Tonsender-Leistung auf 10 : 1 reduziert (K) 4/96
Bildzählanlage, elektronische (K) 17/552
Breitband-Reusenantenne für Mittelwellen 8/226
Brennstoffzellen für Fernsehumsetzer (K) 15/*1181
Bühnenvorhang, optische Überwachung (K) 6/156
Chemie. Paramagnetische Elektronenresonanz in der Ch. (K) 13/394
Computer analysiert Gehirnströme (K) 24/752
Decca-Navigationsempfänger für die Schiffahrt (K) 19/619
Deutsche Welle und ihre Sender 3/91
Deutschlandfunk-Langwelle 7/*477
Dia-Testbildgeber (K) 18/568
Digitalrechner-Modell (K) 13/404
Doppler-Drehfunkfeuer bei Salzburg 13/394
Drahtlose Personenrufanlagen 19/617
Drucksachen und Zeitungen aus dem Fernsehempfänger (K) 17/512
Echosperre, neue, für Fernsprech-Weitverbindungen (K) 23/720
Eisschutzzylinder für UKW- und Fernseh-Antennenanlage 18/570
Elektronenresonanz, paramagnetische, in der Chemie (K) 12/394
Elektronik und Funk in der Verkehrsluftfahrt 23/717
Elektronischer Schlüssel (K) 12/354
Elektronisches Lesen geschriebener Ziffern 2/38

Endstufen. Kühlung der E. von Hochleistungssendern 17/553
Extraktor für Sekundärradar (K) 14/444
Fahrerloser Zug bei der U-Bahn (K) 13/398
Fahrzeug-Sprechfunkgerät für 450 MHz (K) 10/292
Farbfernseh-Aufzeichnung auf Heim-Videorecordern (K) 16/484
– -Bild in 75 qm Größe (K) 5/124
– -Meßtechnik. Neue Wege in der F. 18/562
– -Probleme. Großbritannien ringt mit seinen F. 10/296
– -Übertragungswagen, der erste deutsche 15/471
– -Vorbereitungen der Rundfunkanstalten 10/293
Farbkamera. Plumbikon-F., verbesserte (K) 23/740
Farbtüchtige Videorecorder 20/645
Fernmeldetürme werden höher 11/333
Fernsehprogramm-Speicherung zur Überwindung der Zeitzonen in Kanada 16/497
Fernsehumsetzer. Brennstoffzellen betreiben F. (K) 15/*1181
Fernsprech-Weitverbindung. Neue Echosperre für F. (K) 23/720
Flugverkehr. Rechenanlage sichert F. 13/402
Flugzeuge. Funknavigation – Flugsicherung – Radar 13/399, 14/441
Funk und Elektronik in der Luftfahrt 23/717
Funkalarm statt Sirenen (K) 16/492
Funkbrücken zwischen Berlin und dem Bundesgebiet 20/651
Funkgeräte in Ministac-Technik (K) 11/324
Gehirnströme. Computer analysiert G. (K) 24/752
Geschriebene Ziffern, elektronisch gelesen 2/38
Hf-Wechsellichtschranke mit Halbleiterlicht (K) 11/324
Hochleistungssender. Kühlung der Endstufen von H. 17/553
–. Parallelschaltung von H. 9/283
Hörhilfe. Im-Ohr-H. 9/244
Hologramm-Kamera (K) 6/156
Im-Ohr-Hörhilfe (K) 9/244
Kontrollempfänger. Stereo-K. in Studiotechnik 12/385
Kühlung der Endstufen von Hochleistungssendern 17/553
Langenberger Sender 40 Jahre (K) 5/130
Laser. Mini-L. (K) 16/484
Laserstrahlen bohren feinste Löcher 10/292
Lichttonspur. Siliziumkarbid-Dioden für Filmaufnahmen mit L. (K) 4/96
Löschbänder. Prüfen von L. (K) 5/124
Meßraum für Mikrowellen 3/69
Messung des luftelektrischen Feldes. Radiosonde zur M. 19/620
– von Nachhallzeiten 11/350
Mikrowellen-Meßraum 3/69
– -Oszillator mit Halbleitern (K) 22/692
Nachhallzeiten-Messung 11/350
Nachrichtenbrücke zwischen Deutschland und den USA (K) 10/298
Nachrichtensatellit, deutscher 1/4
Nachrichtensatellitennetz für Rußland (K) 23/720
Navigationsempfänger. Decca-N. für die Schiffahrt (K) 19/619
Navigationssystem (K) 4/115
Pal-Farbfernseh-Aufzeichnung auf Heim-Videorecordern (K) 16/484
Parallelschaltung von Hochleistungssendern 9/283
Paramagnetische Elektronenresonanz in der Chemie (K) 13/394
Personenrufanlagen, drahtlose 19/617
Plumbikon-Farbkamera, verbesserte (K) 23/740
Radar für Geowissenschaft (K) 15/456
– – Funknavigation – Flugsicherung 13/399, 14/441
Radargerät für Nahmessungen (K) 12/354
– wiegt nur 510 g (K) 4/96
Radiosonde zur Messung des luftelektrischen Feldes 19/620
Rauschen. Weniger R. bei Schallplattenaufnahmen 5/124
Rechenanlage sichert Flugverkehr 13/402
Rechenzentren. Die Arbeit der R. 11/339
Reusenantenne. Breitbandige MW-R. 8/226
Richtfunkanlage, transportable (K) 19/590
Richtstrahlantennen für belgischen Rundfunk (K) 5/134
Rundfunk-Anstalten bereiten Farbfernsehen vor 10/293
– -Empfang auf Mittel- und Langwelle 3/61
Schiffspeiler mit schnellem Nachlauf (K) 17/512
Schlüssel, elektronischer (K) 12/354
Sekundärradar. Extraktor für S. (K) 14/444
Sendebetrieb. Automatisierung im S. 1/16
Sender der Deutschen Welle 3/91
Sendetrioden mit erhöhter Ausgangsleistung (K) 17/512
Sichtgerät, universelles (K) 14/428
Siliziumkarbid-Dioden für Filmaufnahmen mit Lichttonspur (K) 4/96
Speicherung von Fernsehprogrammen zur Überwindung der Zeitzonen in Kanada 16/497
Sprühpistole, elektrostatische (K) 16/488
Stereo-Ballempfänger ESB, einige Schaltungseinzelheiten 6/163
– -Kontrollempfänger in Studiotechnik 12/385
Stimme, künstliche (K) 4/96
Studio für elektronische Musik des WDR 6/162
Studioempfänger zum Überwachen von Stereosendungen 12/385
Testbildgeber für Dias (K) 18/568
Tonabnehmer vom Computer entwickelt 12/382
U-Bahn. Fahrerloser Zug (K) 13/398
Überschallflüge elektronisch nachgebildet 4/97
Übertragungswagen. Der erste deutsche Farbfernseh-Ü. 15/471
UKW-Sendeantenne, in zwei Ebenen polarisiert 2/36
Universal-Sichtgerät (K) 14/428
Varaktoren für Abstimmung, Modulation und Frequenzvervielfachung 21/670
Verteilautomat für Briefsendungen 3/64
Videorecorder, farbtüchtige 20/645
–, preisgünstigere (K) 10/292
Wechsellichtschranke mit Halbleiterlicht (K) 11/324
18-m-Cassegrain-Spiegel für Berlin-Richtfunkstrecke 8/216

Röhren

A 59–23 W, Bildröhre 1/16
Bildröhren, flache (K) 19/590
–. Systemerneuerung bei B. 23/727
Breitband-Oszillografenröhre mit kleinen Abmessungen (K) 23/726
EM 800, eine neue Abstimmanzeigeröhre 12/388
Farbbildröhre. Französische „Grill"-F. 15/473
–. Fertigung der Lochmasken-F. 17/513
–. 22-Zoll-F. (K) 3/68
Farbbildröhren in vier Größen 11/326
Fertigung der Lochmasken-Farbbildröhren 17/513
„Grill"-Farbbildröhre, französische 15/473
Leuchtschirmfehler bei Farbfernseh-Bildröhren 19/612
Lochmasken-Farbbildröhre, Fertigung 17/513
Neue und bekannte Röhren 9/274
Oszillografenröhre. Breitband-O. mit kleinen Abmessungen (K) 23/726
PL 509, 30-W-Zeilen-Endröhre 1/16
PL 805 für Vertikalablenkstufe 17/528
PL 805, Leistungspentode 1/16
Röhren, neue, für einen 50-Dollar-Fernsehempfänger 23/720
Systemerneuerung bei Bildröhren 23/727
Vertikalablenkstufe mit der Röhre PL 805 17/528
22-Zoll-Farbbildröhre (K) 3/68
44-cm-Bildröhre für Schwarzweiß-Portable 20/648

Rundfunk-Heimempfänger

Abstimmanzeige und Stummabstimmung des Hi-Fi-Gerätes RTV 600 (K) 23/720
Abstimdiode für die AM-Bereiche 20/635
AM-Bereiche. Abstimmdiode für die A. 20/635
AM- und FM-Zf-Verstärker. Hi-Fi-Steuergerät mit getrennten A. 16/499
Autoempfänger oder Empfängerauto? (K) 7/184
Bandfilter für Transistor-Rundfunkempfänger 9/277
Beseitigung von Hf-Störungen an transistorbestückten Geräten 21/664
Diodenabstimmung im MW-Empfänger 17/525
Fernempfang. Empfangseinrichtung für Mittelwellen-F. 21/661
Hf-Störungen. Beseitigung von H. an transistorbestückten Geräten 21/664
Hi-Fi-Steuergerät mit getrennten AM- und FM-Zf-Verstärkern 16/499
– -Tuner mit drei Zf-Teilen 1/24
Integrierte Schaltungen für den Empfängerbau 19/613
Lehrgang Radiotechnik II 1/29, 2/57, 3/89, 4/117, 7/206
Mini-Combo (K) 10/292
Mittelwellenempfänger. Diodenabstimmung im M. 17/525
Mittelwellen-Fernempfang 21/661
Neue Geräte 2/48, 4/106, 17/527
pin-Diode im UKW-Tuner 23/726
Raumpegeleinsteller – eine Neuheit für Hi-Fi-Anlagen 12/381
Rundfunkempfänger in der DDR 20/634
– ohne Skala 13/394
Rundfunkgeräte aus der UdSSR in Berlin 23/740
Schmitt-Trigger, einige Varianten 5/128
Steuergerät. Hi-Fi-St. mit getrennten AM- und FM-Zf-Verstärkern 16/499
Stereo-Decoder mit Einschaltschwelle 5/135
– -Empfang. Tiefpaßfilter zum Vermindern von Störungen bei S. 6/166
Steuergerät Grundig RTV 350, transistorbestückt (K) 7/202
Störungen bei Stereoempfang. Tiefpaßfilter zum Vermindern von S. 6/166
Stummabstimmung und Abstimmanzeige des Hi-Fi-Gerätes RTV 600 (K) 23/720
Tiefpaßfilter zum Vermindern von Störungen bei Stereoempfang 6/166
Transistorbestückte Geräte, Beseitigung von Hf-Störungen 21/664
UdSSR. Rundfunkgeräte aus der U. in Berlin 23/740
UKW-Tuner. Die pin-Diode im U. 23/726

Rundfunktechnik

Einseitenbandempfang von amplitudenmodulierten Rundfunksendern 1/17
Eisschutzzylinder für UKW- und Fernseh-Antennenanlage 18/570
Funkbrücken zwischen Berlin und dem Bundesgebiet 20/651
Stereo-Ballempfänger ESB, einige Schaltungseinzelheiten 6/163

Satelliten

Fernsehen. Verteiler-Satellit für Rundfunk und F. 12/*943
Nachrichtensatellit, deutscher 1/4
Nachrichtensatellitennetz für Rußland (K) 23/720
Rundfunk. Verteiler-Satellit für Fernsehen und R. 12/*943
Verteiler-Satellit für Fernsehen und Rundfunk 12/*943

Schaltungssammlung

Blaupunkt-Farbfernsehchassis 9/249
FFS 1, ein Farbfernseh-Empfänger-Chassis 9/249
Grundig-Hi-Fi-Stereoverstärker SV 80 4/113
Körting-Farbfernseh-Servicegenerator 82 510 22/699
Kuba/Imperial-Farbfernseh-Chassis 1/7
Metz-Java-Lux 2/51
National-UKW-Empfänger Radar Matic RF 1000 19/622
Nordmende-Farbfernsehchassis 9/249
Philips-Farbfernsehempfänger Goya 13/413
– -Radio-Recorder 22 RL 673 14/447
– -Reiseempfänger Annette Automatic de luxe 1/23
Schaub-Lorenz-Stereo-Component (Touring 80 Universal) 7/199
Telefunken-Farbfernsehchassis 9/249

Servicetechnik

Abgleich. Farbfernsehempfänger-A. mit einer Lupe 13/394
Antennenprüfgerät mit Stereo-Empfangsteil (K) 12/354
Bildmustergenerator für Schwarzweiß-Empfänger 21/681
Chrominanzteil. Vereinfachter Service im Ch. 14/429
Farbfernseh-Empfängerabgleich mit Lupe 13/394
– -Servicegenerator mit normgerechten Farbbalken 22/697, 23/737
Farbfernsehen. Meßgeräte für das F. 9/248
Farbfernsehgeräte-Service, erleichterter 4/100
Farbgenerator mit echten Farbbalken 9/255
Farbstreifen-Generator, einfacher 18/566
Meßgeräte für das Farbfernsehen 9/248
–. Ist der Servicetechniker mit seinen M. zufrieden? 9/246
Meßplatz für Tuner-Reparaturen 18/579
Pal-Farbfernsehempfänger, Schaltungstechnik und Servicehinweise 12/369, 13/406, 14/437, 15/456, 15/463, 16/493, 17/531, 18/571, 19/605, 20/639, 21/*1753, 22/701, 23/729, 24/763
– -Prüfgenerator für Farbfernseh-Service 3/70
Prüfen der Spannungsfestigkeit von Kondensatoren 10/304
Regenbogen-Generator im Taschenformat (K) 8/216
Schwarzweiß-Empfänger. Bildmustergenerator für S. 21/681
Service, rationeller, für Kanalwähler 10/304
–, vereinfachter, im Chrominanzteil 14/429
Servicegenerator. Farbfernseh-S. mit normgerechten Farbbalken 22/697, 23/737
Servicetechniker. Ist der S. mit seinen Meßgeräten zufrieden? 9/246
Tuner-Reparaturen. Meßplatz für T. 18/579

Stereotechnik

Hi-Fi-Studiotonbandgerät Saba 600 SH 10/313
Kassettengerät für Stereo (K) 7/184
Phasenlinearer Tiefpaß 10/305
Reiseempfänger für Hf-Stereofonie Touring 80 Universal mit Stereo-Component 7/199
Stereocoder, einfacher, für Abgleichzwecke 23/733
– -Empfang. Tiefpaßfilter zum Vermindern von Störungen bei S. 6/166
Stereo-Kassettengerät (K) 7/184
– -Decoder mit Einschaltschwelle 5/135
Steuergerät Grundig RTV 350, transistorbestückt (K) 7/202
Störungen bei Stereoempfang. Tiefpaßfilter zum Vermindern von S. 6/166
Tiefpaß, phasenlinearer 10/305
Tiefpaßfilter zum Vermindern von Störungen bei Stereoempfang 6/166

Stromversorgung

Akkumulator, leichter 3/64
Anodenspannungs-Netzgerät für 50 W 24/756
Batterie, nicht auslaufende 19/590
Brennstoffzellen. Forschung auf dem Gebiet der B. (K) 22/692
Dauerstromfeste Transistorbatterie 24/755
Drosseln, elektronische 13/419
Gleichspannungswandler, zweistufiger 21/671
Heizkreis. Transistor-Stromversorgung aus dem H. 8/232
Netzgerät. Anodenspannungs-N. für 50 W 24/756
Netzgeräte-Steckverbindung, neuartige (K) 21/660

Temperaturkompensierte Z-Diode 6/167
Thermogenerator, handlicher (K) 23/724
Transistor-Batterie, dauerstromfeste 24/755
– -Stromversorgung aus dem Heizkreis 8/232
Z-Diode, temperaturkompensierte 6/167
Zweistufiger Gleichspannungswandler 21/671

Tabellen

Amerikanische Fernsehsender in der Bundesrepublik 20/*1663
Farb-Fernseh-Heimempfänger, Ergänzungstabelle 23/732
Fernsehsender, amerikanische, in der Bundesrepublik 20/*1663
Sendeplan der Deutschen Welle 17/*1333
Stereosender im Bereich des NDR 22/*1834
Tabellen der Fernseh- und Rundfunkempfänger und Tonbandgeräte 1967
–: Autoempfänger 17/547
–: Farb-Fernseh-Heimempfänger 17/535, 23/732
–: Rundfunk-Heimempfänger und Musiktruhen 17/541
–: Schwarzweiß-Fernseh-Heimempfänger 17/536
–: Taschen- und Reiseempfänger 17/545
–: Tonbandgeräte für Reise und Heim 17/548
–: Tragbare Schwarzweiß-Fernsehempfänger 17/540
UKW-Rundfunksender in Mitteleuropa (Stand August 1967) 15/465

Tonbandtechnik

Dia-Projektor gesteuert von Stereo-Tonbandgerät 20/652
DIN 45 500, Mindestanforderungen a) Magnetbandgeräte 2/37
Frequenzprofile steuern Tonband-Suchlauf 11/327
Heimtonbandgeräte aus Italien (K) 2/46
Hi-Fi-Low-Noise-Band für Heim-Tonbandgeräte 17/523
– -Studiotonbandgerät Saba 600 SH 10/313
– -Tonbandgerät mit Bandzugkomparator (K) 17/524
– -Verstärker, Magnetkopf-Eingang am H.? 9/279
Hinterband-Kontrolle. Zusatzgerät für Vor- und H. 22/712
Kassetten. Musik-K. erobern den Weltmarkt 11/330
Kassettengerät für Stereo (K) 7/184
Kassetten-Tonbandgerät. Reiseempfänger kombiniert mit K. 9/264, 14/445
Löschbänder. Prüfen von L. (K) 5/124
Low-Noise-Band für Heim-Tonbandgeräte 17/523
Magnetbandgeräte, Mindestanforderungen nach DIN 45 500 2/37
Magnetkopf-Eingang am Hi-Fi-Verstärker? 9/279
Magnetspur für Schmalfilme in Heimarbeit 20/652
Mindestanforderungen an Magnetbandgeräte nach DIN 45 500 2/37
Musik-Kassetten erobern den Weltmarkt 11/330
Neuheiten 2/48
Prüfmaschine für Stereo-Magnetkopfpärchen 7/184
Rauschen. Weniger R. bei Schallplattenaufnahmen (K) 5/124
Regelautomatik für Tonbandaufnahmen 3/74
Schmalfilme. Magnetspur für S. in Heimarbeit 20/652
Spielzeitanzeiger für Tonbandgeräte 3/77
Stereo-Kassettengerät (K) 7/184
– -Magnetkopfpärchen. Prüfmaschine für S. 7/184
– -Tonbandgerät steuert Dia-Projektor 20/652
Suchautomatik in Tonbandgerät (K) 8/234
Tonbandgerät als Baukasten (K) 5/124
– mit Suchautomatik (K) 8/234
Tonband-Suchlauf. Frequenzprofile für T. 11/327
– -Wettbewerbe brauchen neue Impulse 21/657
Vor- und Hinterband-Kontrolle. Zusatzgerät für V. 22/712

Verstärker

Beseitigung von Hf-Störungen an transistorbestückten Geräten 21/664
Elektrodynamische Plattenspieler, Vorverstärker 13/420
Endstufe. Bausichere Transistor-Eintakt-E. 21/663
–, eisenlose, für Auto- und Batteriebetrieb 3/78
–, eisenlose, ohne gepaarte Transistoren 15/460
Hf-Störungen. Beseitigung von H. an transistorbestückten Geräten 21/664
Hi-Fi-Stereoverstärker SV 80 4/111
Integrierte Schaltung im Nf-Verstärker 21/674
Integrierter Vorstufenbaustein für Nf-Verstärker 3/82
Nf-Verstärker mit integrierter Schaltung 21/674
Plattenspieler. Vorverstärker für elektrodynamische P. 13/420
PPP-Transistor-Kompaktendstufe 2/39, 3/79, 9/244
Transistor-Eintakt-Endstufe, bausichere 21/663
– -Kompaktendstufe nach dem PPP-Prinzip 2/39, 3/79, 9/244
– -Nf-Verstärker 3/82
– -Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer 8/234
Transistorbestückte Geräte, Beseitigung von Hf-Störungen 21/664
Vorverstärker für elektrodynamische Plattenspieler 13/420
– für Mikrofon und Tonabnehmer 19/614
–, transistorbestückter, für magnetische Tonabnehmer 8/234
7-W-Nf-Verstärker in quasi komplementärer Technik 8/233

Werkstattpraxis

Abisolier-Werkzeuge, praktische 16/504
Amateursender stört elektronische Orgel 21/685
AM-Empfang, mangelhafter 18/583
Aquariumbeleuchtung stört Mittelwellenempfang 21/685
Arbeitshilfen für den Praktiker 3/87
Ausgelaufene Elektrolyt-Flüssigkeit 11/346
Bandlauf ungleichmäßig 10/318
Beschalten kupferkaschierter Platten ohne Ätzen 14/449
Drehzahlstabilisierung defekt 10/318
„Dritte" Hand 16/504
Einzelteilsortimente in Kartenform 10/318
Elektrolyt-Flüssigkeit ausgelaufen 11/346
Endröhre wirkte als Schalter 21/685
– schwingt 10/318
Entlöt- und Lötwerkzeuge 1/27
Katodenkondensator zeitweise fehlerhaft 18/583
Mittelwellenempfang gestört durch Aquariumbeleuchtung 21/685
Netzteil-Regelung ausgefallen 3/87
Oszillator. Wackelkontakt im O. eines Autosupers 19/624
Oszillatorausfall bei UKW 19/624
Prasselgeräusche im Autoempfänger 18/583
Schlechte Isolation am Tastensatz 10/318
Stabilisator defekt 13/422
Tastensatz. Schlechte Isolation am T. 10/318
Transistor-Prüfgerät, einfaches 19/624
UKW-Empfang. Kein U. 13/422
Wackelkontakt im Oszillator eines Autosupers 19/624

Rubriken

Ein Stern vor der Seitenzahl weist auf die Textspalten der Anzeigenseiten vorn und hinten in den Heften hin.

Aus der Normungsarbeit 17/530, 18/565, 20/646, 21/666
Briefe an die FUNKSCHAU 1/*17, 2/*87, 3/*153, 4/*234, 5/*316, 7/*479, 8/*558, 10/*793, 11/*866, 12/*945, 13/*1038, 15/*1179, 16/*1241, 17/*1331, 19/*1559, 20/*1665, 23/*1921
Gefragt – geantwortet 3/*155, 19/*1560, 20/*1666, 23/*1753
Funktechnische Fachliteratur 3/90, 4/118, 8/172, 9/286, 10/308, 11/346, 18/574, 19/608, 21/677, 22/714, 23/742, 24/778
Neue Druckschriften 2/56, 5/146, 8/238, 14/450, 18/584
Neue Geräte 5/146, 18/584, 20/654
Neuerungen 2/56, 5/146, 8/238, 14/450, 18/584, 20/654
Geschäftliche Mitteilungen 2/56, 14/450, 18/584, 20/654

Hefteinteilung

Heft	Hauptteil große Seitenzahlen	Anzeigenseiten mit Textspalten	
		Seiten	
1	1... 32	1... 20	53... 72
2	33... 60	73... 88	121... 136
3	61... 92	137... 156	193... 212
4	93...120	213... 236	273... 296
5	121...152	297... 318	355... 376
6	153...180	377... 398	435... 456
7	181...212	457... 482	515... 540
8	213...240	541... 560	597... 616
9	241...288	617... 668	729... 780
10	289...320	781... 798	831... 848
11	321...350	849... 868	903... 920
12	351...390	921... 948	993...1020
13	391...424	1021...1040	1077...1096
14	425...452	1097...1114	1147...1164
15	453...480	1165...1182	1211...1228
16	481...508	1229...1242	1275...1288
17	509...558	1289...1334	1397...1440
18	559...586	1441...1464	1501...1524
19	587...626	1525...1562	1607...1644
20	627...656	1645...1668	1707...1728
21	657...688	1729...1754	1787...1812
22	689...716	1813...1838	1871...1896
23	717...748	1897...1924	1961...1988
24	749...780	1989...2010	2043...2064

Beilagen

Funktechnische Arbeitsblätter

Es 11	Zählschaltungen	Blatt 1	Heft 16
Fs 14	Sende- und Empfangstechnik beim Pal-Farbfernseh-Verfahren	Blatt 1 und 2	Heft 8
		Blatt 3	Heft 11
Ind 11	Induktivitäten einfacher Leitergebilde	Blatt 2 und 3	Heft 2
Ind 12	Gegeninduktivität und Kopplungsfaktor	Blatt 1 und 2	Heft 4
		Blatt 3	Heft 6
Mth 21	Mathematische Formeln – Trigonometrie, Kreis- und Hyperbelfunktionen	Blatt 1	Heft 6
Mth 35	Differentialgleichungen	Blatt 1[1])	Heft 23
Os 61	RC- und Phasenschieber-Generatoren für Tonfrequenz, 2. Ausgabe	Blatt 1 und 2	Heft 14
		Blatt 3	Heft 16
Rö 53	Ziffern- und Zeichen-Anzeigeröhren	Blatt 1	Heft 11
Rö 63	Konvergenz und Farbreinheit bei der Farbbildröhre	Blatt 1	Heft 20
		Blatt 2	Heft 23
Vs 62	Phasenlaufzeit, Gruppenlaufzeit	Blatt 1 und 2	Heft 18
		Blatt 3	Heft 20

[1]) Blatt 2 folgt Januar 1968.

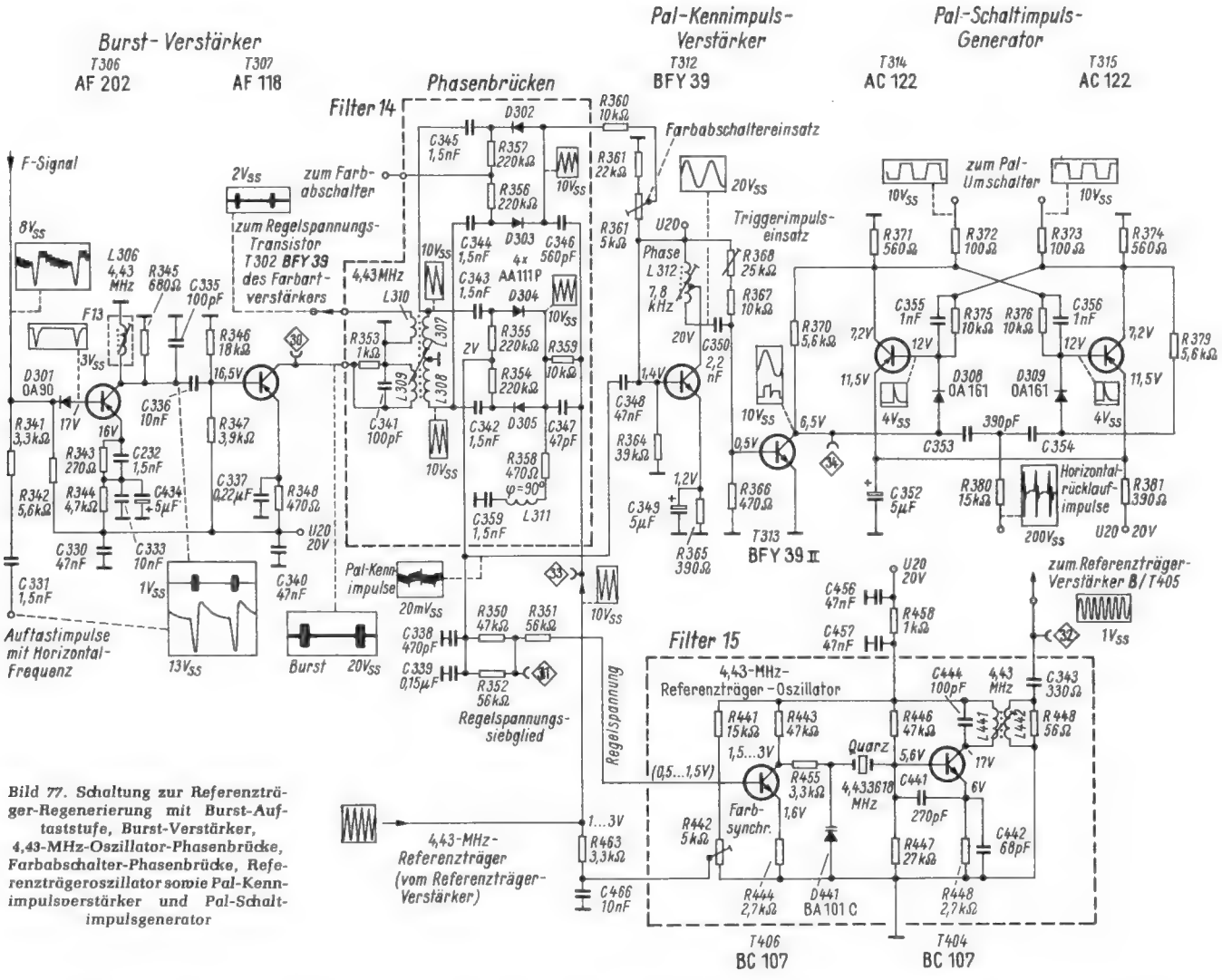


Bild 77. Schaltung zur Referenzträger-Regenerierung mit Burst-Auftaststufe, Burst-Verstärker, 4,43-MHz-Oszillator-Phasenbrücke, Farbabschalter-Phasenbrücke, Referenzträgeroszillator sowie Pal-Kennimpulsverstärker und Pal-Schaltimpulsgenerator

rücklaufes. Der sehr breitbandige Kollektorkreis L 306 wird auf eine Frequenz von 4,43 MHz abgeglichen.

In der folgenden Burstverstärkerstufe mit dem Transistor T 307 wird der Burst von etwa 1 V_{ss} auf 18...28 V_{ss} verstärkt. Im Kollektorkreis liegt ein auf die Frequenz von 4,43 MHz abgeglichener Gegentaktübertrager L 309/L 307-L 308.

11.1.1 Einstellen der richtigen Phasenlage der Horizontalrücklaufimpulse zur Burstauftastung

a) Oszillografen an der Basis des Transistors T 306 anschließen.

b) Phaseneinsteller R 524 in der Impulsformerstufe für die Horizontal-Phasenvergleichsschaltung (vgl. das später folgende Kapitel 14) so einstellen, daß der Burst mit der Spitze des Horizontal-Auftastimpulses zusammenfällt *(Bild 78)*.

11.2 Die Phasenbrücken

Die 4,43-MHz-Oszillatorphasenbrücke, die aus dem Gegentaktübertrager L 309/L 307-L 308, den beiden Dioden D 304 und D 305 sowie zwei Arbeitswiderständen R 354 und R 355 zusammen mit den Ladekondensatoren C 342 und C 343 gebildet wird, liefert die zur Nachstimmung des Referenzträgeroszillators erforderliche Spannung.

Die an den Enden des Gegentaktübertragers auftretenden gegenphasigen 4,43-MHz-Spannungen werden über die Koppelkondensatoren C 342 und C 343 an die Katode bzw. an die Anode der Dioden D 304 und D 305 gelegt. Die beiden anderen Dioden-Elektroden erhalten die Vergleichsspannung des 4,43-MHz-Referenzträgeroszillators, die an einem Spannungsteiler im Farbdemodulator abgenommen wird (vgl. Bild 38, Heft 20, Seite 642).

Über ein RC-Glied C 347/R 358 (Bild 77) wird die Phasenlage dieser Schwingung um 90° gedreht. Zwischen den beiden Burstschwingungen und der Referenzträgerschwingung besteht dann, wenn kein Phasenfehler vorhanden ist, eine Phasenverschiebung von ± 90°. Die in diesem Fall an den beiden Arbeitswiderständen auftretenden Richtspannungen sind gleich groß, jedoch von entgegengesetzter Polarität, so daß am Verbindungspunkt beider Widerstände keine Nachstimmspannung auftritt. Ändert sich jetzt die Phasenlage der Referenzträgerschwingung, so ergeben sich innerhalb des Mitnahmebereichs positive oder negative Nachstimmspannungen von etwa ± 1 V.

Damit die Basisspannung des Regelspannungstransistors T 406 nicht negativ werden kann, wird über R 359 eine positive Spannung an die beiden Dioden angelegt, so daß die Spannung bei Sollphase des Referenzträgeroszillators am Verbindungspunkt der beiden Dioden nicht 0 V, sondern etwa 2 bis 2,5 V beträgt. Der Fangbereich der Vergleichsschaltung ist größer ± 100 Hz.

Die in der Phasenbrücke durch den sich periodisch ändernden Burstphasenwinkel auftretenden Amplitudenänderungen werden durch das Siebglied, das aus C 338, R 350, R 352, C 339 und R 351 besteht, unterdrückt. Vor dem Siebglied werden diese Amplitudenschwankungen abgenommen und nach entsprechender Aufbereitung als Kennimpulse zur Synchronisation des Pal-Schaltimpulsgenerators verwendet.

Parallel zum Gegentaktübertrager L 309/L 307-L 308 liegt eine weitere Phasenbrücke, die aus den beiden Dioden D 302 und D 303 sowie den Widerständen R 356 und R 357 besteht. Sie liefert die Steuergleichspannung für den zweistufigen Farbabschalter-Verstärker.

Diese Phasenbrücke gibt nicht nur eine Steuerspannung an den Farbabschalter, wenn der Burst fehlt oder die Burstamplitude zu niedrig wird, sondern auch dann, wenn die Phase des Referenzträgers durchläuft, da über C 346 die 4,43-MHz-

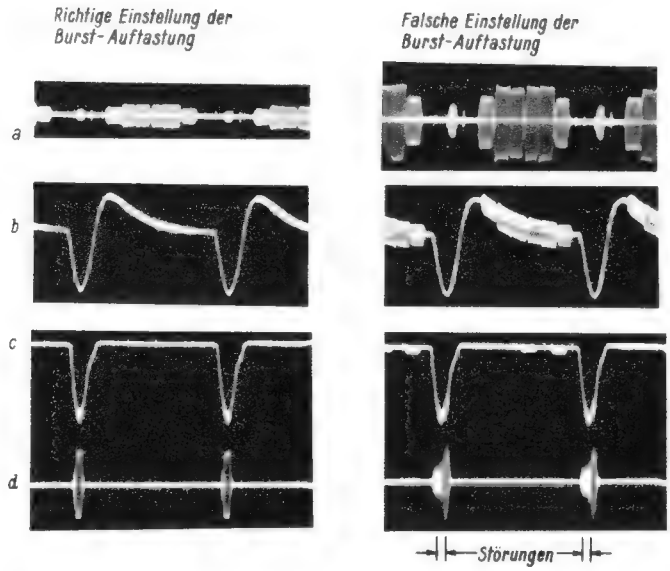


Bild 78. Richtige und falsche Einstellung der Phase des Auftastimpulses. Bei falscher Einstellung wird die Amplitude des Farbartsignals infolge kleiner werdender Regelspannung des Farbartverstärkers größer; a = Farbartsignal am Kollektor des Farbarttransistors T 301 (vgl. Bild 22, Heft 15, Seite 463), b = Farbartsignal mit Auftastsignal an der Anode von D 301, c = Farbartsignal mit begrenztem Auftastimpuls an der Katode von D 301, d = herausgetasteter Burst am Meßpunkt 30

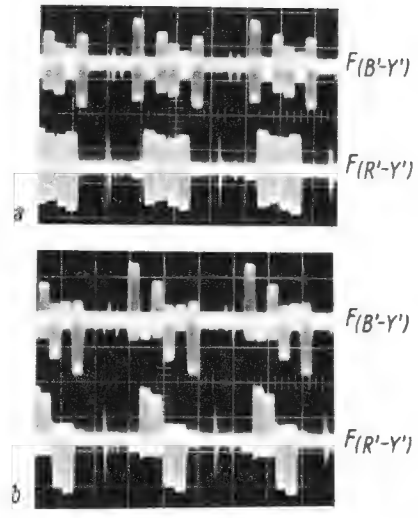


Bild 79. Geträgerte FD-Signale bei falscher Phasenlage der 4,43-MHz-Referenzträgerschwingung (a) und bei Sollphase (b). Man erkennt bei (b) die richtige, von der Phasenlage der geträgerten FD-Signale abhängige Klemmung der 4,43-MHz-Schwingungen

Schwingung des Referenzträgeroszillators eingespeist wird. Bei Ausfall der Synchronisation des Referenzträgeroszillators ist auf diese Weise immer noch die einwandfreie Schwarzweiß-Wiedergabe des Farbbildes möglich.

An einer weiteren Wicklung L 310 des Burstübertragers wird außerdem zur Tastung des Regelspannungstransistors T 302 die Burstschwingung abgenommen. Die Amplitude dieser Burstschwingung bestimmt die Größe der Regelspannung für den Farbartverstärker.

11.3 Der Referenzträgeroszillator mit Nachstimmschaltung

Der quarzgesteuerte Referenzträgeroszillator mit T 404 muß auf einer Frequenz von genau 4,43361875 MHz arbeiten. Zu diesem Zweck wird der Oszillator durch einen Quarz in der Nähe der Soll-Frequenz gehalten. Zur Nachstimmung der Oszillatorfrequenz dient die Kapazitätsvariationsdiode D 441, deren Sperrschichtkapazität durch die von der Phasenvergleichsschaltung gelieferte Nachstimmspannung verändert werden kann. Um einen genügend hohen Hub der Nachstimmspannung zu erzielen, wird diese im Transistor T 406 nochmals verstärkt.

Der Abgleich des Referenzträgeroszillatorkreises L 441 erfolgt auf Maximum. Die Synchronisation des Oszillators wird mit R 442 hergestellt. Mit diesem Einsteller läßt sich die Nachstimmspannung, die an der Basis des Transistors T 406 anliegt, und damit die Vorspannung der Kapazitätsvariationsdiode D 441 entsprechend verändern. Die 4,43-MHz-Oszillatorspannung wird auf etwa 1 V_{ss} herabtransformiert und über L 442 ausgekoppelt.

In einer weiteren Verstärkerstufe, die mit dem Transistor T 405 bestückt ist, wird die 4,43-MHz-Referenzträgerspannung auf einen Wert von etwa 20 V_{ss} verstärkt und um 180° in der Phase gedreht. Mit dieser Spannung werden die Dioden der beiden Klemmdemodulatoren aufgetastet (vgl. Bild 38).

11.4 Gesamtabgleich der Schaltung zur Referenzträger-Wiedergewinnung und der Farbdifferenzsignalverstärker

Die unter dem Begriff *Gesamtabgleich* zusammengefaßten Abgleich- und Einstellvorgänge an einem Farbfernsehempfänger sollen eine möglichst phasenrichtige Demodulation der geträgerten Farbdifferenzsignale gewährleisten. Bei zu großen Phasenabweichungen werden die geträgerten Farbdifferenzsignale nicht mehr im richtigen Zeitpunkt geklemmt *(Bild 79)*, wodurch die Amplitude der Farbdifferenzsignale und damit die Farbsättigung abnehmen.

Außerdem werden bei diesem Gesamtabgleich auch sämtliche Kreise, die auf die Amplitude der Farbdifferenzsignale Einfluß besitzen, abgeglichen. Anschließend stellt man dann die richtigen Verhältnisse der Farbdifferenzsignale sowie deren Maximalverstärkung ein.

Die Voraussetzung für einen einwandfreien Abgleich ist der richtige Abgleich der Kreise des Bild-Zf- und des Farbart-Verstärkers und die Einstellung des richtigen Arbeitspunktes des geregelten Transistors T 301 im Farbartverstärker sowie der richtige Abgleich des Pal-Decoders (vgl. Kap. 8) und des Referenzträgeroszillators.

Ein solcher Gesamtabgleich muß z. B. nach einem Wechsel des 4,43-MHz-Phasenvergleichsfilters F 14, nach einem Wechsel der Transistoren im Burstverstärker oder des Farbartdemodulatorfilters F 16 in der Reihenfolge nach *Tabelle* 4 vorgenommen werden.

Tabelle 4. Gesamtabgleich

Stufe bzw. Filter	Filter	Kreis bzw. Einsteller	Bedingung
Referenzträger-oszillator	F 15	L 441	Amplitude auf Maximum
Farbartdemodu-latorfilter	F 16	L 451/ L 452–L 453	Auf maximale 4,43-MHz-Amplitude am MP 33
Nachstimm-verstärker	F 15	R 442	Farbsynchronisation
Burst-Kreise	F 13, F 14	L 306/L 309	Burst-Amplitude auf Maximum
Burst-Kreise	F 13/ F 14	L 306/L 309	Referenzträgerphase auf maximales (B′ – Y′)-FD-Signal
(B′ – Y′)-Sperr-kreis	F 19/I	L 401	Auf Minimum des überlagerten 4,43-MHz-Signals am MP 23
F_V-Kreis	F 18	L 323	Auf maximales (R′ – Y′)-FD-Signal
(R′ – Y′)-Sperr-kreis	F 19/II	L 421	Auf Minimum des überlagerten 4,43-MHz-Signals am MP 24
$F_{(R'-Y')}$-Ver-stärkerstufe	–	R 400	Einstellung des Verhältnisses $\frac{B'-Y'}{R'-Y'}=\frac{1,26}{1}$ bei Normfarbbalken oder $\frac{1,78}{1}$ bei Regenbogensignalen
Erster Farbart-verstärker	–	R 307	Einstellung der Farbdifferenzsignalwerte

(Fortsetzung folgt)

Berechnung von Gegentakt-Ausgangsübertragern

VON DIPL.-ING. WULF ALEX

Die folgenden Berechnungen gelten für Ausgangsübertrager, deren Windungen entweder von keinem Gleichstrom durchflossen werden (Lautsprecherübertrager in 100-V-Netzen) oder bei denen sich die von Gleichstrom hervorgerufenen magnetischen Durchflutungen gegenseitig aufheben (Gegentakt-Übertrager). Vormagnetisierte Übertrager (z. B. in Eintakt-Endstufen) sind weitaus schwieriger und nur näherungsweise zu berechnen.

Zwar werden einige Vereinfachungen vorgenommen, die jedoch nicht den Kern der Sache, sondern nur Abweichungen vom idealen Verhalten der Bauelemente betreffen. So finden die Berechnungen von Dämpfung und Klirrfaktor keine Erwähnung, da sie den Rahmen eines Aufsatzes sprengen würden. Die Gleichungen werden einwandfrei abgeleitet (keine Faustformeln), und sie gelten gleichermaßen für Röhren- wie Transistorschaltungen.

Kerngröße

Gegeben seien der Scheitelwert P der zu übertragenden Leistung, der gleich dem Doppelten des Effektivwertes ist, sowie die untere Grenzfrequenz f. Ferner muß man sich einen Erfahrungswert für den Scheitelwert B der magnetischen Flußdichte vorgeben. Je niedriger die Flußdichte ist, desto geringer sind die vom Eisenkern verursachten Verzerrungen. Übliche Werte sind 4 bis 5 kG für Eintaktübertrager, 8 bis 10 kG für Gegentaktübertrager bei Verwendung von Dynamoblech IV. Für Schnittbandkerne aus Siliziumeisen mit magnetischer Vorzugsrichtung gelten die doppelten Werte.

Definitionsgemäß hängt die Flußdichte B mit dem elektrischen Strom i, der Windungszahl w, der Permeabilität μ und der Länge l der magnetischen Kraftlinien folgendermaßen zusammen

$$B = \mu \frac{i \cdot w}{l} \tag{1}$$

Die magnetischen Kraftlinien sollen vollständig im Eisen verlaufen, der Kern also keinen Luftspalt haben. Die Permeabilität μ wird in die Induktionskonstante $\mu_0 = 1{,}26 \cdot 10^{-6}$ Vs/Am und die relative Permeabilität μ_r aufgeteilt

$$\mu = \mu_0 \cdot \mu_r \tag{2}$$

Die relative Permeabilität ist – leider – bei Eisen sehr stark von der Flußdichte oder Feldstärke des magnetischen Feldes abhängig und nimmt Werte zwischen etwa 500 und 5000 an. Daher ist jeder Überträger strenggenommen ein nichtlineares Schaltelement.

Aus dem Induktionsgesetz erhalten wir eine zweite Gleichung zwischen elektrischen und magnetischen Größen

$$B = \frac{u}{2\pi f \cdot w \cdot F} \tag{3}$$

mit dem Scheitelwert u der induzierten Spannung, die sinusförmig verlaufen soll, dem Eisenquerschnitt F und der Frequenz f. Durch Multiplikation der Gleichungen (1) und (3) erhalten wir

$$B^2 = \mu_0 \mu_r \frac{i \cdot u}{2\pi f \cdot F \cdot l}$$

oder mit der Leistung P als Produkt von Strom und Spannung

$$B^2 = \mu_0 \mu_r \frac{P}{2\pi f \cdot F \cdot l} \tag{4}$$

Nach den gesuchten Kernabmessungen aufgelöst ergibt sich daraus

$$F \cdot l = \mu_0 \mu_r \frac{P}{2\pi f \cdot B^2} \tag{5}$$

Nochmals sei darauf hingewiesen, daß für Flußdichte und Leistung die Scheitelwerte einzusetzen sind. Aus einer Kerntabelle [1, 2] kann nach Lösen der Gleichung (5) sofort der geeignete Kern abgelesen werden. In *Tabelle 1* sind gleich die Produkte $F \cdot l$ der Kerne aufgeführt, um die Arbeit zu erleichtern. Die Wahl eines größeren Kernes hat elektrisch nur Vorteile, nachteilig ist die Erhöhung von Gewicht, Raumbedarf und Preis.

Bei Sparübertragern (PPP) ist die in (5) einzusetzende Leistung P geringer als die vom Verstärker abgegebene Leistung P_v. Es gilt mit R_a als Außenwiderstand der Endstufe und R_L als Widerstand des Lautsprechers:

$$P = P_v \left(1 - \sqrt{\frac{R_L}{R_a}}\right) \tag{6}$$

Wichtig wird diese Korrektur, wenn Außenwiderstand und Lautsprecherwiderstand nur wenig voneinander abweichen.

Als Beispiel soll – auch für die weiteren Rechnungen – der bekannte 20-W-PPP-Verstärker mit zwei Röhren EL 34 in der Endstufe dienen. Der Scheitelwert der Leistung beträgt 40 W, die untere Grenzfrequenz 40 Hz. Für die relative Permeabilität wird ein Wert von 1000 angenommen, für den Scheitelwert der Flußdichte ein Wert von 10 kG. Eine Korrektur nach Gleichung (6) ist nicht erforderlich. Dann wird

$$F \cdot l = 1{,}26 \cdot 10^{-6} \frac{10^3 \cdot 40}{2\pi \cdot 40 \cdot 1} \text{ in } \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot \frac{\text{VA}}{\text{s}^{-1}\,(\text{Vs/m}^2)^2}$$

$$F \cdot l = 2 \cdot 10^{-4}\ \text{m}^3$$

$$F \cdot l = 200\ \text{cm}^3$$

Ein Kern M 85 kommt mit 170 cm³ diesem Wert am nächsten, besser ist ein Kern M 102a. Als Schnittbandkern kommt die Größe SM 65 in Frage.

Wenn die nach (5) ausgerechneten Kerne vielleicht sehr reichlich dimensioniert erscheinen, so sei z. B. auf [3] hingewiesen. Dort wird ein 25-W-Verstärker von Telefunken beschrieben, dessen Übertrager einen Kern EI 150 besitzt. Eine Möglichkeit zur Verringerung der Übertragergröße bieten die Schnittbandkerne, die auch noch weitere Vorteile aufweisen.

Tabelle 1. Kerndaten (Normal- und Schnittbandkerne gleicher Nummer haben gleiche Abmessungen)

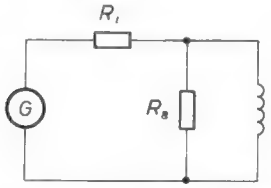
P_{eff} = größte übertragbare Leistung für:

I Normalkern, 20 Hz — III Normalkern, 40 Hz
II Schnittbandkern, 20 Hz — IV Schnittbandkern, 40 Hz

Kern	$F \cdot l$	l/F	h	Q_{ges}	P_{eff} I	P_{eff} II	P_{eff} III	P_{eff} IV
	cm³	1/cm	mm	cm²	W	W	W	W
M 42	16	6,4	26	1,7	0,8	3	1	6
M 55	41	4,2	33	2,7	2	8	4	15
M 65	75	3,2	38	3,9	3	15	7	25
M 74	118	2,6	44	5,2	6	24	12	50
M 85 a	164	2,4	48	5,3	8	30	15	60
M 102 a	255	2,2	60	7,9	12	50	25	100
M 102 b	380	1,5	60	7,9	19	75	40	160
EI 130 a	308	2,4	64	16,7	15	60	30	120
EI 130 b	392	1,9	64	16,7	20	80	40	160
EI 150 a	455	2,1	70	20,9	23	90	45	180
EI 150 b	560	1,7	70	20,9	28	110	55	220
EI 150 c	670	1,4	70	20,9	34	140	70	280
EI 170 a	790	1,6	85	33,7	40	160	80	320
EI 170 b	940	1,4	85	33,7	47	180	90	350
EI 170 c	1090	1,2	85	33,7	54	220	105	400

Primärinduktivität

Für eine Endstufe mit Ausgangsübertrager und Lautsprecher gilt bei tiefen Frequenzen eine Ersatzschaltung *(Bild)*. Die Endstufe besteht aus einem idealen Generator G und einem Innenwiderstand R_i. Die Last setzt sich aus der Primärinduktivität L des Übertragers und dem Außenwiderstand R_a zusammen,



Ersatzschaltung einer Endstufe bei tiefen Frequenzen

der gleich dem mit dem Quadrat des Übersetzungsverhältnisses ü multiplizierten Widerstand des Lautsprechers ist. Da es sich hier um Wechselspannungen handelt, sind die Widerstände komplex zu nehmen. Wenn wir nach der Frequenz f fragen, bei der die Spannung am Lautsprecher um 3 dB gegenüber dem Wert bei mittleren Frequenzen abgenommen hat, erhalten wir

$$2\,\pi\,f = \frac{1}{L} \cdot \frac{R_i \cdot R_a}{R_i + R_a} \qquad (7)$$

Bei Pentoden und Transistoren wird aus Verzerrungsgründen der Außenwiderstand klein gegen den Innenwiderstand gemacht. Dann vereinfacht sich die Gleichung zu

$$2\,\pi\,f = \frac{R_a}{L}$$

oder umgestellt

$$L = \frac{R_a}{2\,\pi\,f} \qquad (8)$$

Den günstigsten Außenwiderstand entnimmt man den Datentabellen der Röhren oder Transistoren.

Für das Beispiel beträgt der günstigste Außenwiderstand 850 Ω. Mit einer unteren Grenzfrequenz von 40 Hz ergibt sich

$$L = \frac{850}{2\,\pi \cdot 40}\,\mathrm{H} = 3{,}4\,\mathrm{H}$$

Selbstverständlich gibt es auch eine obere Grenzfrequenz, für deren Berechnung man die Ersatzschaltung noch durch die Streuinduktivität ergänzen muß. Diese kann man jedoch nicht genau vorherberechnen, da sie von verschiedenen Konstruktionsmerkmalen abhängt. Überdies möchte man wegen der Stabilität des Verstärkers die obere Grenzfrequenz so hoch wie möglich legen. Dafür gelten folgende Regeln: Großer Kern besser als kleiner, Kernmaterial mit magnetischer Vorzugsrichtung besser als Dynamoblech, Mantelwicklung besser als Scheibenwicklung, Verschachtelung von Primär- und Sekundärwicklung besser, aber auch aufwendiger als einfache Wicklungsweise (bei Sparübertragern ist Verschachtelung automatisch gegeben).

Windungszahlen

Aus der Primärinduktivität und den Kerneigenschaften ergibt sich die Primärwindungszahl w_1

$$w_1^2 = \frac{L \cdot l}{\mu_0\,\mu_r \cdot F} \qquad (9)$$

Die Werte l/F sind ebenfalls aus Tabelle 1 zu ersehen.

Aus dem von der Schaltung geforderten Außenwiderstand R_a und dem Widerstand R_L des Lautsprechers (meist 4, 8 oder 16 Ω) kann das Übersetzungsverhältnis berechnet werden, das gleich dem Verhältnis der Windungszahlen ist:

$$\ddot{u} = \frac{w_1}{w_2} = \sqrt{\frac{R_a}{R_L}}$$

Durch Umstellen ergibt sich die Sekundärwindungszahl w_2

$$w_2 = w_1 \sqrt{\frac{R_L}{R_a}} \qquad (10)$$

Im Beispiel beträgt der Außenwiderstand 850 Ω, der Lautsprecherwiderstand 16 Ω, dann ergeben sich für einen Kern M 85 folgende Windungszahlen

$$w_1^2 = \frac{3{,}4 \cdot 19{,}8}{1{,}26 \cdot 10^{-6} \cdot 10^3 \cdot 9{,}15}$$

$$w_1 = 764$$

$$w_2 = 764 \cdot \sqrt{\frac{16}{850}}$$

$$w_2 = 104$$

PPP-Übertrager werden üblicherweise in Sparschaltung ausgeführt und in der Mitte geerdet, so daß sich die durchgehende Wicklung in vier Teile aufteilt: zuerst 330 Windungen, Lautsprecheranschluß, 52 Windungen, Mitte, 52 Windungen, Lautsprecheranschluß, 330 Windungen.

Drahtstärke

Der Wirkwiderstand der Wicklungen verursacht einen Verlust an elektrischer Leistung und damit verbunden eine Erwärmung des Übertragers. Man wird daher die Drahtdurchmesser möglichst groß wählen. Andererseits ist der Wickelraum durch die Abmessungen des Spulenkörpers beschränkt, so daß man sich hieraus den größtmöglichen Drahtdurchmesser ausrechnen kann.

Der für die gesamte Wicklung zur Verfügung stehende Querschnitt (Tabelle 1) muß mit dem Kupferfüllfaktor (etwa 0,5 bis 0,7) multipliziert werden, da ein beträchtlicher Teil durch Isolation und Hohlräume verlorengeht. Bei verschachtelten Wicklungen und vielen Anzapfungen ist der kleinere Füllfaktor zu nehmen. Weiter ist zu überlegen, wie der Querschnitt auf Primär- und Sekundärwicklung aufgeteilt werden soll. Bei Annahme konstanter Windungslänge erhält man die geringsten Kupferverluste, wenn die Querschnitte der Primär- und der Sekundärwicklung gleich groß sind. Wenn das Übersetzungsverhältnis größer als etwa 4 wird, ist eine solche Aufteilung aus praktischen Gründen oft unzweckmäßig. Man wird in diesem Fall $^2/_3$ bis $^3/_4$ des gesamten Querschnittes für die Wicklung mit der höheren Windungszahl verwenden. Mit Q als Kupferquerschnitt der betreffenden Wicklung gilt für den Drahtdurchmesser d

$$d^2 = \frac{4\,Q}{\pi \cdot w} \qquad (11)$$

Dieser Drahtdurchmesser ergibt sich allein aufgrund der Abmessungen des Spulenkörpers. Es ist noch zu prüfen, ob die größte zulässige Stromdichte nicht überschritten wird. Als Grenze wird allgemein ein Wert von 2,5 A/mm² angenommen. Höhere Werte bis etwa 4 A/mm² sind nur bei besonders guten Kühlungsverhältnissen erlaubt (kleine Übertrager, außenliegende Wicklung, keine heißen Bauteile in der Nähe des Übertragers, gut belüftetes Gehäuse). Für Musik- und Sprachübertragungen braucht der Übertrager nicht unbedingt auf Dauerbetrieb bei Spitzenlast ausgelegt zu werden. Die Stromdichte g in einer Wicklung ist

$$g = \frac{4\,i}{\pi\,d^2} \qquad (12)$$

wobei i der Effektivwert des Stromes in dieser Wicklung ist. Er kann sich aus einem Gleichstrom- und einem Wechselstromanteil zusammensetzen.

Wenn diese Rechnung zeigt, daß die größte zulässige Stromdichte überschritten wird, muß entweder die Aufteilung des Gesamtquerschnittes auf Primär- und Sekundärwicklung geändert oder ein größerer Kern genommen werden.

Zum Kern M 85 des Beispiels gehört ein Spulenkörper mit einem Wicklungsquerschnitt von 530 mm². Mit einem Kupferfüllfaktor 0,7 (der Sparübertrager benötigt wenig Isolation) werden daraus 370 mm². Davon verwenden wir zwei Drittel für die Wicklung mit 2 × 330 Windungen, der zugehörige Drahtdurchmesser ist

$$d_1^2 = \frac{4 \cdot 0{,}67 \cdot 370}{\pi \cdot 660} \text{ mm}^2$$

$$d_1 = 0{,}69 \text{ mm}$$

Für den Sekundärabschnitt mit 104 Windungen folgt in gleicher Weise

$$d_2^2 = \frac{4 \cdot 0{,}33 \cdot 370}{\pi \cdot 104} \text{ mm}^2$$

$$d_2 = 1{,}2 \text{ mm}$$

Beim PPP-Übertrager wird die Wicklung nur von Wechselstrom durchflossen, dessen Effektivwert sich aus Leistung und Widerstand errechnet:

$$i^2 = \frac{P_{eff}}{R} \tag{13}$$

also in der Sekundärwicklung

$$i^2 = \frac{20}{16} \frac{\text{VA}}{\text{V/A}}$$

$$i = 1{,}12 \text{ A}$$

Damit ist die Stromdichte in diesem Teil der Wicklung

$$g = \frac{4 \cdot 1{,}12}{\pi \cdot 1{,}2^2} \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} = 0{,}91 \text{ A/mm}^2$$

Dieser Wert liegt weit unter der Grenze von 2,5 A/mm². Im Primärabschnitt ist die Stromdichte noch geringer:

$$i^2 = \frac{20}{850} \frac{\text{VA}}{\text{V/A}}$$

$$i = 0{,}15 \text{ A}$$

$$g = \frac{4 \cdot 0{,}15 \text{ A}}{\pi \cdot 0{,}69^2 \text{ mm}^2} = 0{,}4 \text{ A/mm}^2$$

Bei Sparübertragern ist zu beachten, daß im gemeinsamen Wicklungsteil bei reeller Last nur die Differenz des Primär- und des Sekundärstromes fließt. Diese Korrektur spielt jedoch nur bei Übersetzungsverhältnissen um 1 herum eine Rolle. Bei Nichtbeachtung liegt man in jedem Fall auf der sicheren Seite.

Isolation

Man muß grundsätzlich zwischen der Lagen- und der Wicklungsisolation unterscheiden. Der Scheitelwert der Spannung zwischen zwei sich berührenden Kupferlackdrähten soll 30 V nicht überschreiten. Sind zwei Lagen fortlaufend Windung neben Windung gewickelt, dann ist die Spannung zwischen der Anfangswindung der ersten Lage und der letzten Windung der zweiten Lage am größten. Diese Spannung ist

$$u = \frac{2\,h \cdot \sqrt{R \cdot P}}{d \cdot w} \tag{14}$$

mit h als Höhe des Wickelraumes. Für die Leistung ist wieder der Scheitelwert einzusetzen, da für die Isolation der Scheitelwert der Spannung maßgebend ist.

Für einen Kern M 85 ist die Höhe des Wickelraumes 48,5 mm. In unserem Beispiel ist damit die maximale Spannung zwischen zwei Lagen

$$u = \frac{2 \cdot 48{,}5 \sqrt{850 \cdot 40}}{0{,}62 \cdot 764} \frac{\text{mm} \sqrt{\text{V/A} \cdot \text{VA}}}{\text{mm}} = 39 \text{ V}$$

Also ist eine Lagenisolation erforderlich, die aus dünnem Lackpapier oder einer Kunststoffolie bestehen kann.

Die Wicklungsisolation soll die Wicklungen, die ja auf verschiedenem Potential liegen können, gegeneinander isolieren. Meist werden mehrere Lagen derselben Folie angebracht, die auch für die Lagenisolation verwendet wird. Die Stärke der Isolation richtet sich nach der größten Spannung zwischen den Wicklungen und der Durchschlagfestigkeit des Isoliermaterials. Wenn bei einem Durchschlag Personen zu Schaden kommen können (z. B. dann, wenn der Übertrager die galvanische Trennung der Lautsprecherleitung vom Netz bewirken soll), ist ein Sicherheitszuschlag von 100 % dazuzurechnen. Sparübertrager enthalten nur eine Wicklung, die Wicklungsisolation entfällt.

Tabelle 2. Übertrager für PPP-Endstufen

	f	Kern	w_{ges}	$w_{16\,\Omega}$	d_1	g_1	d_2	g_2
	Hz				mm	$\frac{\text{A}}{\text{mm}^2}$	mm	$\frac{\text{A}}{\text{mm}}$
EL 84	40	M 85	1230	110	0,50	0,4	1,20	0,9
P_{eff} =		SM 55	1626	146	0,30	1,2	0,75	2,2
15 W	20	M 102 b	1370	122	0,60	0,3	1,40	0,6
		SM 65	2008	180	0,35	0,9	0,80	1,9
EL 34	40	M 102 a	768	106	0,80	0,3	1,50	0,6
P_{eff} =		SM 65	926	126	0,50	0,8	0,95	1,5
20 W	20	EI 130 b	998	136	1,00	0,2	1,90	0,4
		SM 74	1180	162	0,55	0,6	0,95	1,5
	10	SM 102 a	1534	210	0,60	0,5	1,00	1,3
EL 503	40	M 102 a	644	104	0,90	0,3	1,50	0,6
P_{eff} =		SM 65	778	126	0,60	0,6	0,95	1,5
20 W	20	EI 130 b	838	136	1,10	0,2	1,90	0,4
		SM 74	990	162	0,60	0,7	0,95	1,5
	10	SM 102 a	1288	210	0,65	0,6	1,05	1,3
EL 503	40	M 102 b	530	86	1,00	0,3	1,60	0,8
P_{eff} =		SM 74	700	114	0,70	0,7	1,20	1,4
40 W	20	EI 170 a	788	128	1,70	0,1	2,80	0,3
		SM 102 a	912	148	0,75	0,6	1,20	1,3
	10	SE 130 b	1186	194	1,00	0,3	1,60	0,8

PPP-Übertrager

In *Tabelle 2* sind die Daten einiger Übertrager für PPP-Endstufen angegeben. Den Rechnungen wurden maximale Flußdichten von 10 kG für normale Kerne und von 20 kG für Schnittbandkerne, eine relative Permeabilität von 1000 und ein Kupferfüllfaktor von 0,7 zugrunde gelegt. Der Wickelraum wird zu zwei Dritteln vom Primärabschnitt der Wicklung beansprucht. Die Drahtdurchmesser ergeben sich allein aus den Abmessungen der Spulenkörper. Wie die ebenfalls angegebenen Stromdichten zeigen, können in den meisten Fällen ohne Bedenken kleinere Durchmesser verwendet werden. Der halbe Durchmesser ergibt die vierfache Stromdichte.

Die beiden Schaltungen mit der Röhre EL 503 unterscheiden sich lediglich im Übertrager. Die 20-W-Ausführung ist für den Fall gedacht, daß die geringere Leistung ausreicht und die Kosten für den Übertrager niedrig gehalten werden sollen. Die Verwendung der EL 34 anstelle der neueren EL 503 bringt keine Vorteile.

Schnittbandkerne

In der modernen Technik herrscht ein Zug zur Verkleinerung der Bauelemente und Geräte. Bei Verstärkern liegen außerdem die eisenlosen Endstufen mit der herkömmlichen Schaltungstechnik im Streit. Schaltungen mit Übertragern haben ihre besonderen Vorteile (galvanische Trennung, beliebige Anpassungsverhältnisse), wie auch Röhren in manchen Fällen den Halbleitern vorzuziehen sind. Sie werden sich aber nur behaupten können, wenn jeweils die modernsten Bauelemente verwendet werden. Zu diesen gehören Schnittbandkerne, die eine beträchtliche Raum- und Gewichtsersparnis ermöglichen, wie Tabelle 1 zeigt. Hinzu kommen geringere Streuung und einfache Schachtelung bei nur mäßig höherem Preis. Die Beschaffung dürfte auch auf keine Schwierigkeiten stoßen, da wenigstens ein Hersteller SM-Kerne ab Lager und SE-Kerne auf Bestellung liefert.

Literatur

[1] *Klein, E.*: Netztransformatoren und Drosseln. RPB Nr. 106/107. Franzis-Verlag, München.

[2] *Wagner, S. W.*: Stromversorgung elektronischer Schaltungen und Geräte. R. v. Decker's Verlag, Hamburg.

[3] *Diciol, O.*: Niederfrequenzverstärker-Praktikum. Franzis-Verlag, München.

50-Liter-Lautsprecherbox

Möbelfirmen bieten eine Vielzahl verschiedener Anbau- und Regalwände an, die sich außer in den verschiedenen Furnierarten vor allem in den Abmessungen unterscheiden. Obwohl die Hersteller von Lautsprechern viele verschiedenartige Lautsprecherboxen auf den Markt brachten, können sie dennoch nicht alle individuellen Wünsche von Kunden befriedigen. Daher sind einige der Lautsprecherhersteller dazu übergegangen, neben einem umfangreichen Programm kompletter Boxen auch Lautsprecher-Baukästen anzubieten, die nahezu völlige Freiheit bei der Gestaltung des Gehäuses lassen.

So vertreibt SEL u. a. den Hi-Fi-Lautsprecher-Baukasten 25 W, einen Bausatz der auch hohen Ansprüchen an eine gute Wiedergabequalität genügt, vorausgesetzt, man beachtet die akustischen Regeln für den Bau geschlossener Boxen. Der Baukasten

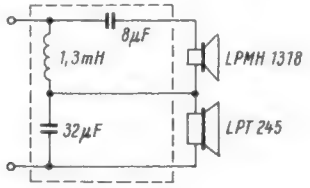


Bild 1. Zusammenschaltung der Lautsprecher und der Frequenzweiche. Die Bauelemente innerhalb der gestrichelten Linie sind in einem gekapselten Gehäuse zusammengefaßt

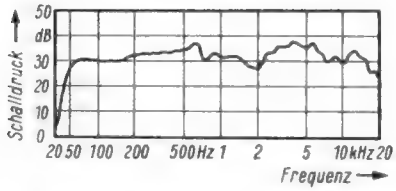


Bild 2. Frequenzgang einer von SEL vorgeschlagenen 40-l-Box

besteht aus den Lautsprecherchassis LPT 245 und LMPH 1318 sowie einer zugehörigen Frequenzweiche. Das Tieftonsystem LPT 245 hat eine sehr niedrige Resonanzfrequenz von etwa 25 Hz, die durch weiche Aufhängung und größeres Gewicht der Membrane (etwa 18 g) erreicht wurde. Beim Einbau in ein geschlossenes Gehäuse erhöht sich zwar je nach dessen Volumen die Resonanzfrequenz; sie bleibt aber immer noch im untersten Übertragungsbereich elektroakustischer Anlagen. – Das Mittel-Hochton-System ist für die Abstrahlung des Frequenzbereiches von etwa 1 kHz bis 20 kHz vorgesehen. Das Chassis enthält im Kegel der Membrane einen Hochtonkonus, der die Wiedergabe der höchsten Töne ermöglicht.

Die beiden Lautsprecher sind über eine Frequenzweiche zusammenzuschalten *(Bild 1)*. Sie führt dem Tieftonsystem die Frequenzen bis etwa 1 kHz und dem Mittel-Hochton-Chassis diejenigen ab 1 kHz zu. Die einzelnen in der Schaltung dargestellten Bauelemente befinden sich alle innerhalb eines gekapselten Gehäuses, aus dem sechs Anschlüsse zum Verdrahten der Weiche und Lautsprecher untereinander herausführen. Die Frequenzweiche ist mit vier Bohrungen versehen und kann an geeigneter Stelle in der Box festgeschraubt werden. Beim Zusammenschalten der einzelnen Bauteile ist auf ihre richtige Polung zu achten. Ausführliche Hinweise sind in der dem Baukasten beigelegten Einbauanweisung enthalten.

Der Hersteller schlägt für seinen Baukasten ein 20- und ein 40-l-Gehäuse vor. Bei dem letztgenannten ergibt sich ein Frequenzgang der Box, wie ihn *Bild 2* zeigt. Es ermöglicht mit den Außenmaßen 65 cm × 38 cm × 24 cm die Wiedergabe der Frequenzen von 35 Hz bis 20 kHz. Bei der 20-l-Box erstreckt sich der Frequenzbereich von 50 Hz bis 20 kHz. Die Abmessungen dieses Gehäuses sind 59 cm × 32 cm × 15 cm. Für den Musteraufbau wurden abweichend von den Vorschlägen des Lautsprecher-Herstellers die Außenmaße 88 cm × 36,8 cm × 26 cm zugrunde gelegt *(Bild 3)*. Sie ergaben sich aus den Grundmaßen der Anbauwand von Omnia (88 cm breit und 26 cm tief) und der Größe des Tieftonsystems. Der Frequenzgang entspricht etwa dem in Bild 2.

Für die Gehäusewände verwendet man am besten 19 mm starkes Sperrholz; auch Tischlerplatten oder Spannholzplatten eignen sich gut. Die Wände sind mit Kaltleim luftdicht zu verleimen. Ob die Rückwand oder die Schallwand abnehmbar gemacht wird, ist akustisch gleichwertig. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, die Abmessungen der Schallwand etwa 1...2 mm kleiner als die Innenmaße des Gehäuses zu machen. Die entstehenden Zwischenräume haben dann gerade die Breite des verwendeten Bespannstoffes, den man mit Blauköpfen in Abständen von 1 bis höchstens 2 cm an den Kanten der Schallwand festnagelt. Vor dem Bespannen ist zumindest bei hellen Stoffen die Schallwand mit schwarzer Farbe zu streichen, damit man die dunklen Lautsprechermembranen nicht mehr erkennen kann.

Zum einfacheren Herstellen der Lautsprecheröffnungen hat SEL dem Baukasten Zeichnungen in Originalgröße beigelegt, die als Schablone für die Schallwand- und Befestigungslöcher dienen. Die Öffnung für den Mittel-Hochton-Lautsprecher ist in einem Winkel von etwa 45° trichterförmig zu erweitern. Die fertige Box füllt man mit Steinwolle oder Polsterwatte; zuvor ist das Tieftonsystem sorgfältig mit dünnem Stoff abzudecken, damit keine Steinwolle mit der Membran in Berührung kommt. Bei dem gekapselten Mittel-Hochton-System ist diese Maßnahme naturgemäß nicht erforderlich.

Das für das Gehäuse verwendete Holz kann man beliebig bearbeiten. Die Musterbox wurde z. B. mit Teak furniert und entsprechend nachbehandelt. H. Kriebel

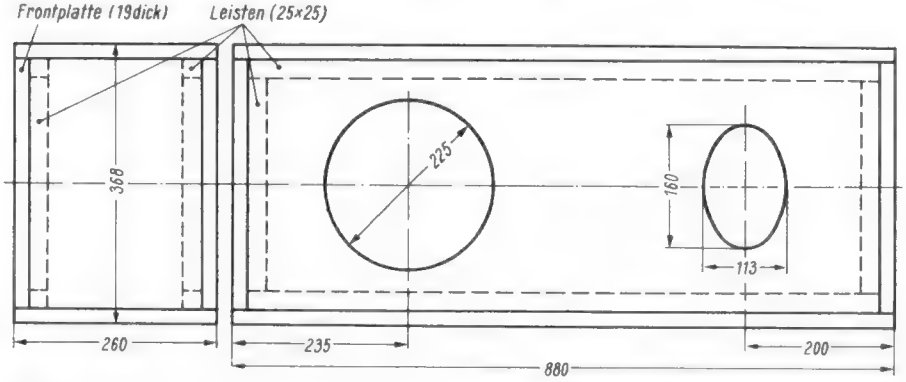


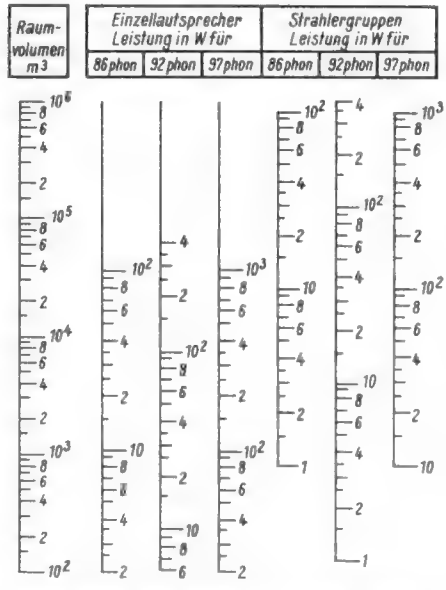
Bild 3. Abmessungen der 50-l-Box. Zum Befestigen der Rück- und Schallwand dienen 25 mm × 25 mm starke, um die Holzdicke nach Innen versetzte Leisten. Ihre Kanten müssen sorgfältig aneinander gefügt sein. Der Abstand der Befestigungsschrauben voneinander sollte 15 cm nicht überschreiten. Alle Maße in mm (Maßstab 1 : 10)

Leistungsbedarf in Lautsprecheranlagen

Die erforderliche Verstärkerleistung zum Beschallen eines Raumes läßt sich verhältnismäßig genau vorausberechnen, wenn man den Lautsprecher-Wirkungsgrad, die erforderliche Lautstärke in Abhängigkeit vom Störpegel, die Raumgröße und seine Nachhallzeit kennt. Weil es aber z. B. keine 6,5-W-Verstärker gibt und man aus Gründen der Lautstärkereserve stets den nächstgrößeren Typ wählt, ist allzu umständliches Rechnen gar nicht nötig. Beschränkt man die Betrachtungen auf die drei häufigsten Übertragungsarten nach der *Tabelle* und auf die in Innenräumen bevorzugte Verwendung von Einzellautsprechern oder Strahlergruppen, dann kann man die gesuchte Leistungszahl unmittelbar aus dem *Bild* ablesen.

Die drei häufigsten Übertragungsarten

Lautstärke in phon	Übertragungsart
86	Sprachübertragung in Kirchen, Versammlungsräumen, ruhigen Werkstätten und Restaurants
92	desgl. bei höherem Störpegel. Hintergrundmusik in Gaststätten. Tanzmusik in kleinen Bars
97	Sprachübertragung in Maschinensälen und Sporthallen. Konzertübertragung. Tanzmusik in größeren Räumen. Geräuschkulisse im Theater



Nomogramm zum Ermitteln der Leistungszahl

Man sucht auf der linken Zahlenleiter die Raumgröße und findet waagerecht rechts daneben die Leistungsangaben für die gewünschte Lautstärke bei der Beschallung mit Einzellautsprechern und mit Strahlergruppen. Der niedrige Leistungsbedarf bei Strahlergruppen ist auf den Bündelungseffekt und den hohen Wirkungsgrad bei diesem Verfahren zurückzuführen.

(Nach Telefunken-Unterlagen)

HELMUT SCHWEITZER

Hochspannungserzeugung in Transistor-Oszillografen

Wegen der niedrigen Speisespannungen in transistorbestückten Oszillografen ist die Hochspannungserzeugung nicht ganz einfach. Der Autor untersucht in dem nachstehenden Beitrag die Vor- und Nachteile verschiedener Schaltungen und gibt Dimensionierungshinweise.

Die konventionelle Methode, die hohen Gleichspannungen für die Oszillografenröhre zu erhalten, ist die Gleichrichtung einer 50-Hz-Spannung, die eine Zusatzwicklung des im Gerät arbeitenden Netztransformators anbietet. In diesem Falle haben die zur Glättung und Siebung notwendigen Kondensatoren verhältnismäßig große Abmessungen. In neueren Oszillografen trifft man Oszillatoren an, die mit einer Frequenz von mindestens 1 kHz schwingen und daher eine günstigere Dimensionierung der Siebungselemente ermöglichen [1, 2]. Ein weiterer Vorzug solcher Hochspannungs-Oszillatoren ist, daß sich die gleichgerichteten Oszillatorspannungen einfacher stabilisieren lassen als Spannungen über den Netztransformator.

Hochspannungs-Oszillatoren müssen verwendet werden, wenn eine Batterie die Speisespannung für den Oszillografen liefern soll. Wegen der niedrigen Speisespannungen, meist 12 V oder weniger, gibt es bei der Hochspannungserzeugung besondere Probleme.

Man erwartet vom Hochspannungs-Oszillator, daß sich sein Leistungsbedarf in den Rahmen der Gerätegesamtleistung einfügt. Es liegt daher nahe, Gleichspannungswandler zu verwenden, die nach dem Prinzip eines elektronischen Stromzerhackers arbeiten und deren Transformatoren rechteckähnliche Spannungsimpulse abgeben. Mit Hilfe dieser Impulse, die den Hochspannungs-Gleichrichterkreis öffnen, lassen sich die gewünschten hohen Gleichspannungen erzeugen.

Transistorzerhacker bzw. Transistorwandler sind entweder als Eintakt- oder als Gegentakt-Anordnungen geschaltet. Man unterscheidet drei Grundarten: Eintakt-Sperrwandler, Eintakt-Flußwandler und Gegentaktwandler. Der Summierwandler ist eine Kombination aus Sperrwandler und Flußwandler, wobei das Sperrwandler-Prinzip überwiegt.

Tabelle 1. Technische Daten

Hochspannungs-Sperrwandler (Bild 11)
Speisespannung U_i (stabilisiert): 10,2 V
Ausgangsspannung U_0 (siehe Bild 12): etwa 1 kV
Empfohlene Stromentnahme durch Spannungsteiler (Strahl verdunkelt): 70 µA
Maximale Stromentnahme: 130 µA
Stromaufnahme (siehe Bild 12): 23,5 mA
Wirkungsgrad: 0,3...0,45

Kollektorstrom-Spitzenwert I_C: 120 mA
Schwingfrequenz: 18 kHz

Hochspannungs-Gegentaktwandler (Bild 14)
Speisespannung U_i (stabilisiert): 10,2 V
Ausgangsspannung U_{01} (für Gittervorspannung; Stromentnahme durch Spannungsteiler = 68 µA): − 680 V
Ausgangsspannung U_{02} (für Katodenanschluß; Stromentnahme durch Spannungsteiler 100 µA; siehe Bild 16): − 525 V
Ausgangsspannung U_{03} (für Nachbeschleunigung; Stromentnahme = 19 µA): + 1,5 kV
Stromaufnahme (siehe Bild 16): 24,5 mA
Wirkungsgrad: etwa 0,5

Kollektorstromspitzenwert je Transistor I_{C1}, I_{C2}: 85 mA
Schwingfrequenz: 16 kHz

Sperrwandler

Die Grundschaltung eines im Eintakt arbeitenden Transistorzerhackers mit Gleichrichterbelastung stellt *Bild 1* dar. Beim Sperrwandler-Prinzip ist der Gleichrichter (G_{sp}) so gepolt, daß er öffnet, während der Transistor T sperrt. Die Punkte an den Wicklungen bedeuten gleichen Wicklungssinn. Die Widerstände R 1 und R 2 geben eine Anschwinghilfe. Mit Hilfe des Trimmwiderstandes R 3 stellt man den gewünschten Arbeitspunkt ein und umgeht auf diese Weise Transistorstreuungen. Für den Sperrwandler ist es kennzeichnend, daß die Sekundärspannung nicht allein vom Übersetzungsverhältnis $\ddot{u} = w_p/w_s$ abhängt (w_p = Windungszahl der im Kollektorstromweg liegenden Primärwicklung des Transformators Tr, w_s = Windungszahl der Sekundärwicklung). Maßgebend ist außerdem das Verhältnis der Durchlaß- beziehungsweise Fluß-Dauer T_D zur Sperrdauer T_S des Transistors.

Bei als Schalter arbeitenden Transistoren ist die Vereinfachung zulässig, die Primärspannung des Transformators mit der Speisespannung und die ausgangsseitige Gleichspannung mit der Sekundärspannung gleichzusetzen. Folglich erhält man die Ausgangsspannung U_0 aus der Näherungsformel:

$$U_0 = \frac{U_i}{1{,}15\ \ddot{u}} \cdot \frac{T_D}{T_S} \qquad (1)$$

Darin ist U_i die Speisespannung des Wandlers. Mit dem Faktor 1,15 werden die Gesamtverluste der Gleichspannungswandlung berücksichtigt.

Durch eine überlegte Wahl der Übersetzung ü und des Fluß-Sperrverhältnis T_D/T_S lassen sich bei gut realisierbaren Windungszahlen hohe Ausgangsspannungen erzielen. Allerdings gilt diese Regel nur für den Einphasenbetrieb. Belasten den Zerhacker Gleichrichteranordnungen, die die Sekundärspannung verdoppeln oder vervielfachen sollen, so wirken die Gleichrichterwege sowohl während der Sperrphase als auch während der Flußphase. Der Wandler arbeitet dann als Summierwandler. Da in den meisten Betriebsfällen eines Summierwandlers die während der Flußphase erzeugte Ausgangsspannung niedriger ist als die während der Sperrphase, läßt sich die Spannung auch nicht *verdoppeln*. Das Prinzip der Summierwandlung bringt daher keine besonderen Vorteile.

Begnügt man sich mit dem Einphasenbetrieb bzw. mit der Einweggleichrichtung, so erlaubt der Sperrwandler bei geringem Aufwand an Bauelementen das Erzeugen hoher Gleichspannungen.

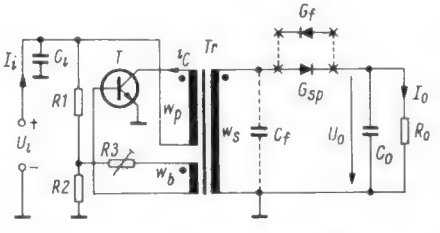


Bild 1. Prinzipielle Schaltung eines Gleichspannungswandlers im Eintaktbetrieb

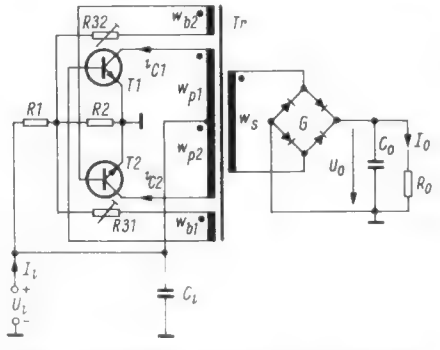


Bild 2. Prinzipielle Schaltung eines Gleichspannungswandlers im Gegentaktbetrieb

Flußwandler

Aufschluß über die Spannungsübersetzung von Eingang zu Ausgang des Flußwandlers gibt die Näherungsformel:

$$U_0 = \frac{U_i}{1{,}15\ \ddot{u}} \qquad (2)$$

Beim Flußwandler öffnen Transistor und Gleichrichter gleichzeitig. In Bild 1 ist die erforderliche Polung des Gleichrichters durch das Symbol G_f angedeutet, das sinngemäß in den Gleichrichterkreis einzufügen ist. Während der Sperrphase von Transistor und Gleichrichter entstehen an der Sekundärwicklung des Transformators außerordentlich hohe Induktionsspannungen, wenn nicht Vorsorge durch eine Begrenzungslast getroffen wird. Leerlaufende Induktionsspannungen gefährden Transistor und Gleichrichter. Eine Möglichkeit, Induktionsspannungen zu begrenzen, ist die Umladung des Magnetfeld-Arbeitsinhaltes durch eine Umladekapazität (C_f in Bild 1). Eine andere Methode ist die Gegengleichrichtung [3].

Gegentaktwandler

Die Arbeitsweise des Gegentaktwandlers, für den in *Bild 2* eine Prinzipschaltung angegeben ist, ähnelt der des Flußwandlers mit dem Unterschied, daß die beiden Transistoren T 1, T 2 wechselweise den Strom

durchlassen und sperren. Das hat einmal den Vorteil, daß es für den Transformator keine Leerlaufphasen gibt, so daß keine gefährlichen Induktionsspannungen entstehen können. Zum anderen gestattet der Gegentaktwandler die zweiphasige Belastung, wobei die Einzelphasen der Spannungs-Verdopplung oder -Vervielfachung gleichmäßig wirken.

Für die Beziehung zwischen Ausgangsspannung U_o und Speisespannung U_i gilt ebenfalls die Näherung (2), wobei $\ddot{u} = w_{p1}/w_s = w_{p2}/w_s$ zu setzen ist. w_{p1} und w_{p2} sind die Halbwicklungen der gesamten, von Kollektor zu Kollektor reichenden Primärwicklung.

Einfluß von Kapazitäten auf die Arbeitsweise

Allen Wandlerschaltungen gemeinsam ist das Prinzip der Selbsterregung. Im Kollektorstromweg des Zerhacker-Transistors liegt die Primärinduktivität des Transformators. Bei idealer Arbeitsweise wirkt an keiner Stelle eine Kapazität, die Ladekapazität C_o ausgenommen. Die der Speisespannung parallel liegende Kapazität C_i unterstützt lediglich die Aufgabe der Spannungsquelle, auf der Speiseleitung vorhandene Schwingungsanteile kurzzuschließen. Abgesehen von den in der Schaltung fließenden Wirkströmen, genauer: komplexen Strömen (infolge periodischer Aufladung des Ladekondensators C_o) fließt ein periodischer Magnetisierungsstrom über die Primärinduktivität. Nach dem Induktionsgesetz steigt der Magnetisierungsstrom von Null beginnend linear an. Dieser Anstieg wird von einem Sättigungskriterium (Kollektorstromsättigung oder magnetische Eisensättigung) gestoppt. Im Transformator bildet sich ein Magnetfeld-Arbeitsinhalt. Beim Sperrwandler wandelt sich dieser während der Sperrphase in Wirkleistung, beim Gegentaktwandler wird er periodisch umgeladen. Im letztgenannten Falle können inverse Arbeitsphasen der Transistoren entstehen.

Um Ferritkerne verwenden zu können, sollte die Schwingfrequenz mindestens 2 kHz sein. Man spart Kernvolumen ein, wenn man eine Schwingfrequenz höher als etwa 8 kHz wählt. Allerdings rufen Schwingfrequenzen im Tonfrequenzgebiet unter Umständen hörbare Kernvibrationen hervor. Man vermeidet sie, wenn man den Zerhacker über der Hörbarkeitsgrenze schwingen läßt, und zwar im Gebiet zwischen 16 kHz und 20 kHz.

Ein Transistorzerhacker arbeitet ideal, wenn die Umschaltzeiten bei den Wechseln von Durchlaß und Sperrung und umgekehrt sehr kurz gegenüber den Schaltphasen bleiben. Beim Umschalten durchläuft der Arbeitspunkt Gebiete hoher Kollektorverlustleistung. Je länger die Umschaltungen dauern, desto stärker werden die Leistungsstöße, was zu einer höheren Wärmebeaufschlagung des Transistors führt. Dagegen können zu schnelle Umschaltungen zur Ursache von gefährlichen Überschwingern werden, die durch die Streuinduktivitäten (zwischen den Wicklungen) verursacht werden. Die Streuinduktivitäten bleiben in zulässigen Grenzen, wenn man für eine enge Kopplung zwischen den Wicklungen sorgt. Eine wesentliche Voraussetzung für enge Kopplungen ist die Verwendung hochpermeabler Kerne, weil diese den konzentrierten Aufbau der Wicklungen gestatten.

Als äußere Schaltmittel zum Reduzieren von Überschwinger empfehlen sich RC-Glieder parallel zur Sekundär- oder Primärwicklung. Eine wirksame Kompensation der induktiven Streukomponenten bringen aber auch die Wicklungskapazitäten. Bei Wicklungen mit hoher Windungszahl sind die Wicklungskapazitäten bald so groß, daß die Betriebsweise des Zerhackers problematisch werden kann.

Im Prinzip ist es gleichgültig, ob man die im Transformator vorhandenen Kapazitäten auf dessen Primärseite oder dessen Sekundärseite bezieht, soweit die Kopplung zwischen den Wicklungen mit 100 % angenommen wird. In *Bild 3* ist ein Transformator gezeigt, dessen primärseitige Wickelkapazitäten durch C_p und dessen sekundärseitige durch C_s symbolisiert sind. Infolge dieser Kapazitäten erhält der Transformator den Charakter eines Parallelschwingkreises, dessen Resonanzfrequenz man auch als Eigenfrequenz beschreibt. Um die Eigenfrequenz f_{Tr} zu ermitteln, muß man von der Vorstellung ausgehen, daß entweder die sekundärseitige Kapazität parallel zu C_p oder die primärseitige parallel zu C_s transformiert erscheint. Dafür gilt die Gleichung

$$f_{Tr} = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_p \left(C_p + \frac{C_s}{\ddot{u}^2} \right)}}$$

$$f_{Tr} = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_s \left(C_s + \ddot{u}^2 C_p \right)}} \qquad (3)$$

Man sieht daraus, daß sich die Kapazitäten im Quadrat des Übersetzungsverhältnisses transformieren.

Bild 3. Prinzipschema eines kapazitätsbehafteten Transformators

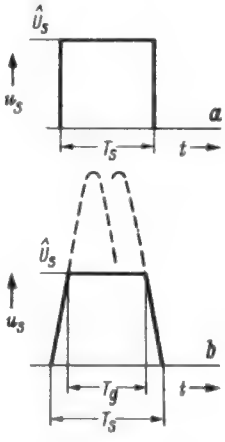


Bild 4. Das obere Bild (a) zeigt einen idealen Spannungsimpuls bei Sperrwandlung. Die Umschaltzeiten werden durch Eigenresonanz des Transformators mehr oder weniger verlangsamt (b)

Kapazitäten beeinflussen die Umschaltvorgänge. *Bild 4a* zeigt einen idealen Rechteckimpuls, dessen Flankendauer Null ist und dessen Dachspannung konstant ist. Die Dachspannung öffnet den Gleichrichter. Bei merklicher kapazitiver Belastung verringert sich die Umschaltgeschwindigkeit. Die vordere Umschaltflanke entspricht der beginnenden Sinushalbwelle, bis sie das Öffnungskriterium des Gleichrichters erreicht. Der Abfall gehorcht wieder der Eigenfrequenz des Transformators. Bei Null schaltet der Sperrwandler zwangsläufig auf Transistordurchlaß um, so daß niemals fortlaufende, d. h. aus positiven und negativen Halbwellen bestehende Perioden entstehen. An dieser Stelle sei daran erinnert, daß die Sperrzeit eines ideal arbeitenden Sperrwandlers allein durch den Abbau des Magnetfeld-Arbeitsinhalts bestimmt wäre. Die Kapazitäten bringen zwei zusätzliche Arbeitskriterien:

1. Die Sperrdauer verlängert sich mehr oder weniger.

2. Der Spitzenwert der Halbschwingung kann unter Umständen unter der Dachspannung bleiben, der durch die Beziehung (1) beschrieben wird.

Für den Spitzenwert der *primärseitigen* Halbschwingung gilt nach [4]:

$$\hat{U}_{pe} = \sqrt{\frac{L_p}{C_p + \frac{C_s}{\ddot{u}^2}}} \cdot \hat{I}_C \qquad (4)$$

Darin sind die Primärinduktivität L_p und der Kollektorstrom-Spitzenwert $\hat{I}_C$ vorbestimmte Größen des Wandlerbetriebes. Man findet sie in den vereinfachten Berechnungsformeln für Sperrwandler:

$$\hat{I}_C = \frac{2 P_o}{\eta U_i} \cdot \frac{T}{T_D} \qquad (5)$$

und

$$L_p = \frac{U_i T_D}{\hat{I}_C} \qquad (6)$$

oder für Gegentaktwandler

$$\hat{I}_{C1} = \hat{I}_{C2} = \frac{P_o}{\eta U_i} \qquad (7)$$

und

$$L_{p1} = L_{p2} = \frac{U_i T_D}{2 \hat{I}_{C1}} \qquad (8)$$

(P_o = genutzte Ausgangsleistung, η = Wirkungsgrad von Ausgangsleistung zu Speiseleistung, meist zwischen 0,5 und 0,8, T = Dauer einer Wandlerperiode, bei Gegentaktwandlern ist T_D die halbe Dauer einer Wandlerperiode).

Ein ordnungsgemäßer Wandlerbetrieb ist gewährleistet, solange $\hat{U}_{pe}$ ein Mehrfaches des Spitzenwertes erreichen würde, der für den Rechteckimpuls der Primärspannung erwartet wird. Beim Sperrwandler ist die Primärspannung

$$U_p = U_i \frac{T_D}{T_S} \qquad (9)$$

und beim Gegentaktwandler

$$U_p = U_i \qquad (10)$$

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß sich die Spannung an der Kollektor-Emitterstrecke aus U_p und U_i zusammensetzt. Erfahrungsgemäß wird die Arbeitsweise von Gleichspannungswandlern, in denen ein Transistorzerhacker arbeitet und deren Transformatoren ein hohes Verhältnis von sekundärseitigen zu primärseitigen Windungszahlen aufweisen, noch nicht wesentlich beeinträchtigt, wenn die Eigenkapazität der (Hochspannungs-)Sekundärwicklung folgender Bedingung entspricht:

$$C_s < \frac{L_p I_C^2 \ddot{u}^2}{\alpha U_i^2} \qquad (11)$$

Man setze $\alpha = 30$ beim Entwurf von Sperrwandlern und $\alpha = 5$ beim Entwurf von Gegentaktwandlern.

Praktische Abschätzung der Wicklungskapazitäten

Eine genaue Vorberechnung der Wicklungskapazitäten ist wegen der verschiedenartigen Einflüsse, nämlich Wickelform, Wickeldrähte, Wickelbreiten und (Lagen-) Isolation nicht übersichtlich [5, 6]. Die quantitative Behandlung dieser Frage ist auch nicht so entscheidend, vielmehr kommt es darauf an, Mittel und Wege zu finden, wie man kapazitätsarme Wickel herstellen kann.

Bekanntlich zeichnen sich Spulen, die in Kreuzwickeltechnik gewickelt sind, durch sehr geringe Eigenkapazitäten aus. Man findet Kreuzwickel beispielsweise in den Hochspannungsteilen der Fernsehempfänger. Diese in großen Serien hergestellten Wick-

lungen sind freitragend und auf die Schenkel von U-Kernen aufgeschoben. Autoren von Oszillografenbeschreibungen schlagen U-Kerne auch für die Verwendung in Oszillografen vor. Diese Empfehlung ist aus verschiedenen Gründen nicht gerechtfertigt. Die Verwendung von U-Kernen ist nur sinnvoll, wenn sie Kreuzwickel tragen (es gibt keine listenmäßigen Wickelkörper für U-Kerne). Dort, wo nur Einzelfertigungen (z. B. für den Nachbau) oder nur kleine Geräteserien in Betracht kommen, lohnt sich nicht der Herstellungsaufwand von Kreuzwickeln. U-Kerne entsprechen den Anforderungen der Hochspannungsversorgung in Fernsehgeräten; bei Oszillografen reichen kleinere Kernvolumen und weniger sperrige Kernformen aus. Schließlich sind bei engem Aufbau die Streufelder der U-Kerne unter Umständen nicht vernachlässigbar.

Ein Weg, kapazitätsarme Wicklungen zu erhalten, ist die Verwendung von Kernen mit hohen A_L-Werten. Man suche daher Ferritkerne mit hochpermeablen Massen aus, die sich bei Beaufschlagung von Niederfrequenzen durch geringe Verluste auszeichnen. Wegen des großen Wickelraumes bieten sich Kreuzkerne an, die in den am Schluß dieses Beitrags beschriebenen Hochspannungs-Oszillatoren verwendet werden.

Bei einer einlagigen Wicklung bilden sich hauptsächlich Kapazitäten zwischen den benachbarten Windungen. In der Impuls- und Breitbandtechnik können diese Windungskapazitäten bereits eine entscheidende Rolle spielen. Bei Transistorwandlern besteht die Primärwicklung meist nur aus einer Lage. Gegenüber der sekundärseitigen, auf die Primärseite transformierten Kapazität, ist die primärseitige, wie noch bestätigt werden wird, jedoch vernachlässigbar. Die Sekundärwicklungen (der Hochspannungs-Transformatoren) bestehen dagegen aus einer mehr oder weniger großen Anzahl von Lagen, so daß zu untersuchen ist, wie die Kapazitäten einer Mehrlagenwicklung entstehen.

Bild 5 zeigt Schnitte durch zweilagige Wicklungen. Schnitt a ist die Darstellung der Kapazitäten, die je Paar der Windungen bestehen, die sich senkrecht zur Spulenachse gegenüber liegen. Die Einzelkapazitäten je Windungspaar sind mit C_{e1}, C_{e2}, C_{e3} usw. bezeichnet. Unabhängig vom Ort ist jede Einzelkapazität gleich groß:

$$C_e = \frac{\varepsilon\, l\, b}{a\, z} \qquad (12)$$

Es bedeuten: ε die absolute Dielektrizitätskonstante von Lagen- und Drahtisolation $\left(\frac{\varepsilon_r}{3{,}6\,\pi} \cdot 10^{-12}\,\frac{\mathrm{F}}{\mathrm{cm}}\right)$, l der durchschnittliche Windungsumfang, b die Lagenbreite, a der innere Abstand sich gegenüberliegender Windungspaare und z die Anzahl der Windungen pro Lage (l, b und a in cm).

Die Einzelkapazitäten C_e transformieren sich an die Enden A und E der Doppellage (Schnitt b). Dadurch, daß jede Einzelkapazität eine unterschiedliche Transformation erfährt, ergibt sich eine umfangreiche Berechnung, auf deren Wiedergabe hier verzichtet werden soll. Nach [6] kommt man zu einer einfachen und übersichtlichen Näherung, wenn man eine größere Windungszahl je Lage ($z > 30$ Wdg.) voraussetzt. Sie lautet

$$C_L = \frac{z\, C_e}{3} \qquad (13)$$

(C_L = an die Enden einer Doppellage transformierte Kapazität).

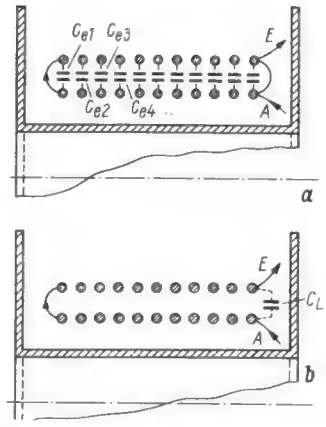


Bild 5. Der Schnitt a veranschaulicht, welche Teilkapazitäten sich bei einer zweilagigen Wicklung bilden. Schnitt b gibt die entsprechende Transformation an die Enden der Doppellage wieder

Setzt man nun (12) in (13) ein, so erhält man

$$C_L = \frac{\varepsilon\, l\, b}{3\, a} \qquad (14)$$

Bemerkenswerterweise ist hier z herausgefallen.

Bei einer Wicklung, die aus mehr als zwei Lagen besteht (z. B. Bild 10) transformieren sich die Lagenkapazitäten an die Wicklungsenden der gesamten Wicklung. Hierfür gilt die Beziehung

$$C_W = (n-1)\left(\frac{2}{n}\right)^2 C_L \qquad (15)$$

(n = Anzahl der Lagen).

Bei grafischer Darstellung dieser Gleichung ergibt sich ein normiertes Kapazitätsverhalten, wie in *Bild 6* wiedergegeben. Mittels der Beziehung (15) läßt sich auch die normierte Frequenz errechnen, deren Verlauf ebenfalls in das Diagramm eingezeichnet ist.

$$\frac{f_W}{f_L} = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \qquad (16)$$

In dieser Gleichung bedeuten: f_W = Eigenfrequenz der gesamten Wicklung, f_L = Eigenfrequenz einer Doppellage.

Es leuchtet ein, daß es bei einer normierten Darstellung, bei der die Kapazität einer *Doppellage* Ausgangspunkt ist, für $n = 1$ (eine Lage) keine Kapazität geben kann. Folglich ist $C_W/C_L = 0$ und $f_W/f_L = \infty$. Das ist zwar ein theoretischer Grenzfall, aber auch in der Praxis sind die Unterschiede zwischen einer Lage und der Doppellage unter Umständen groß.

Die Kurve der normierten Kapazität zeigt deutlich, daß die größte Kapazität bei der Doppellage zu erwarten ist. Infolge der Transformation fällt die Gesamtkapazität beispielsweise von zwei Doppellagen (= drei Lagen) niedriger aus als die einer Doppellage allein. Man darf daher die allgemeingültige Regel aufstellen, immer so zu wickeln, daß man entweder mit einer Lage auskommt oder mindestens vier Lagen bei entsprechend verringerter Lagenbreite vorsehen sollte.

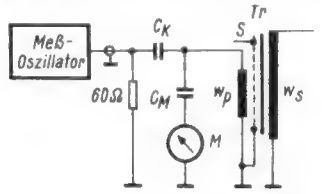


Bild 7. Mit dieser Meßschaltung wurden Eigenkapazität und Eigenfrequenz eines Meßtransformators untersucht

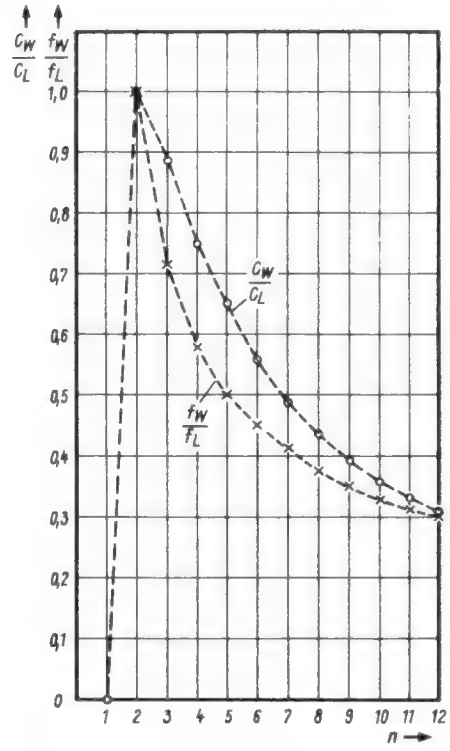


Bild 6. Das Diagramm demonstriert Kapazitätsverhalten und Frequenzverhalten in Abhängigkeit von der Lagenzahl n

Untersuchungen an einem Meßtransformator

Messungen an einem Versuchstransformator vervollständigen das Bild über Eigenkapazitäten und Eigenfrequenzen. Das Meßschema ist in *Bild 7* wiedergegeben. Auf den Kern beziehungsweise den Spulenkörper des Versuchsobjekts wurde eine einlagige Primärwicklung aufgebracht, bei allen Messungen unverändert gelassen und durch eine Kupferfolie gegen die gewechselten Sekundärwicklungen abgeschirmt, um Einflüsse des Wickelsinns auszuschalten. Als Kern diente ein Ferritkreuzkern, wie er auch bei den später beschriebenen Hochspannungs-Oszillatoren verwendet wird. Einschließlich Schirmeinfluß besaß die Primärwicklung eine Eigenfrequenz von 320 kHz (50 Windungen, 0,2-mm-CuLS-Draht). Bei der Aufzeichnung der Meßresultate wurden vorher die Ankoppelkapazitäten C_K und C_M von Meßoszillator und Meßindikator abgezogen.

Bild 8 veranschaulicht die Meßdaten von drei verschiedenen Wickeltechniken, die

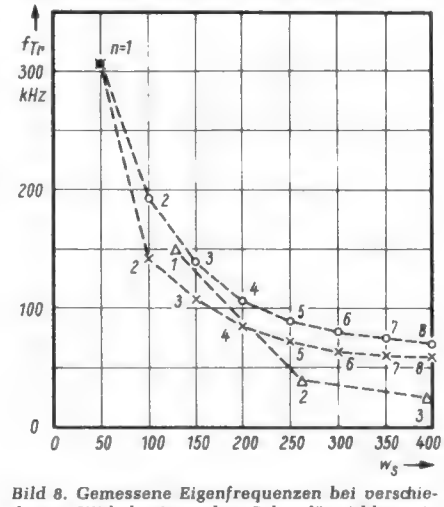


Bild 8. Gemessene Eigenfrequenzen bei verschiedenen Wickelweisen der Sekundärwicklung in Abhängigkeit von der sekundärseitigen Windungszahl w_s. Bild 10 gibt Auskunft über die untersuchten Wickelweisen (Zeichenerklärung siehe Bild 9)

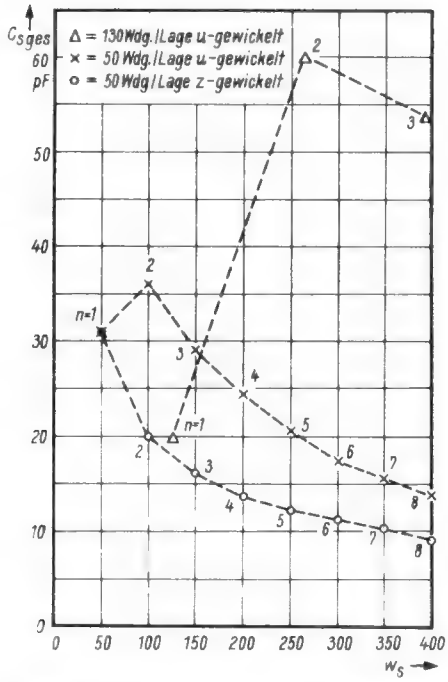


Bild 9. Aus den Meßresultaten von Bild 8 errechnete Gesamtkapazitäten der Sekundärwicklung

durch die Schnittzeichnungen in *Bild 10* näher erläutert werden. *Bild 9* gibt Aufschluß über die entsprechenden Kapazitäten. Bild 10*a* zeigt eine Wickelweise, die im Transformatorenbau fast ausnahmslos gebräuchlich ist: Die Wickelbreite des Spulenkörpers wird voll ausgenutzt. Dem Ende einer nach links gewickelten Lage folgt der Anfang einer nach rechts gewickelten; bei allen weiteren Lagen wechseln die Wickelrichtungen sinngemäß. Da der Schnitt durch eine Doppellage wie ein liegendes U aussieht, wird sie in der Bilderklärung als u-gewickelte Doppellage charakterisiert. Der Schnitt *b* gleicht prinzipiell dem Schnitt a mit dem Unterschied, daß die übereinander liegenden Lagen weniger als die Hälfte der verfügbaren Wickelbreite beanspruchen.

Eine besondere Wickelweise demonstriert der Schnitt c. Hierbei wird der Draht nach jedem Lagenende (und Einfügen von Lagenisolation) zur einheitlichen Anfangsseite der Lagen zurückgeführt, so daß immer nur in einer Richtung gewickelt wird. Diese zwar schwierigere Wickelweise, für die der Ausdruck *z-gewickelt* geprägt wurde, zeichnet sich durch hohe Kapazitätsarmut aus und hat Ähnlichkeit mit der Kreuzwickeltechnik.

Die Diagramme in Bild 8 und 9 machen deutlich, daß die Wickelweise nach Bild 10a ungünstige Resultate liefert. Wie nach Formel (14) und (15) zu erwarten war, bringt eine reduzierte Wickelbreite bei entsprechen-

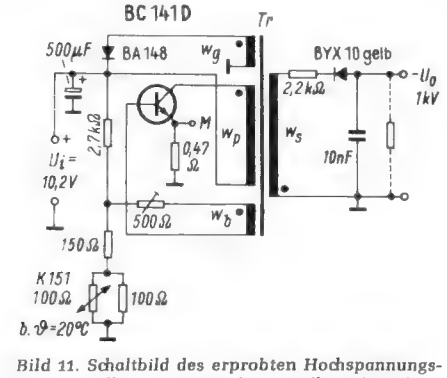


Bild 11. Schaltbild des erprobten Hochspannungs-Sperrwandlers, geeignet für Oszillografenröhren ohne Nachbeschleunigung: D 7–16, D 7–19, D 8–11, D 9–10, D 10–19

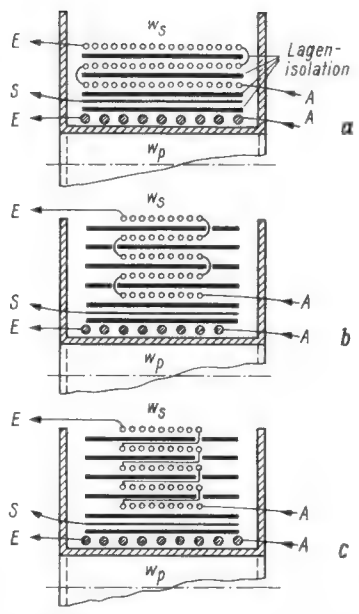


Bild 10. Untersuchte Wickelweisen: a = 130 Wdg./Lage, u-gewickelt; b = 50 Wdg./Lage, u-gewickelt; c = 50 Wdg./Lage, z-gewickelt

der Erhöhung der Lagenzahl eine wesentliche Kapazitätsherabsetzung. Eine weitere Verbesserung läßt sich durch die z-gewikkelten Lagenanordnungen erreichen. Diese Wickelmethode bewährte sich bei den im folgenden beschriebenen Hochspannungs-Oszillatoren.

Die aus den Meßwerten konstruierten Verläufe von Eigenkapazität und Eigenfrequenz bestätigen für die u-gewickelten Lagenanordnungen, daß die Normierungen nach Bild 6 prinzipiell zutreffen. Beim Vergleich ist zu berücksichtigen, daß beim Meßobjekt die Eigenschaften der Primärspule, deren Schirm und die Kapazität zwischen Schirm und erster Sekundärlage hinzukommen. Folglich ist das typische Kapazitätsmaximum der Doppellage mehr oder weniger ausgeprägt. Bei der z-gewickelten Lagenanordnung zeigt sich kein Kapazitätsmaximum. Demnach gehorcht die Kapazität nicht den Beziehungen (13) und (14) und der entsprechenden grafischen Darstellung nach Bild 6. Der Kapazitätsanteil der Primärwicklung und des Schirms fällt hier verhältnismäßig hoch aus, so daß sich weitere Möglichkeiten anbieten, die Gesamtkapazität herabzudrücken.

Hochspannungs-Sperrwandler

Die in *Bild 11* vorgestellte Schaltung eignet sich für Oszillografen, deren Oszillografenröhre ohne Beschleunigungsspannung betrieben und deren Rücklaufverdunkelung über kapazitive Kopplung gesteuert wird. In

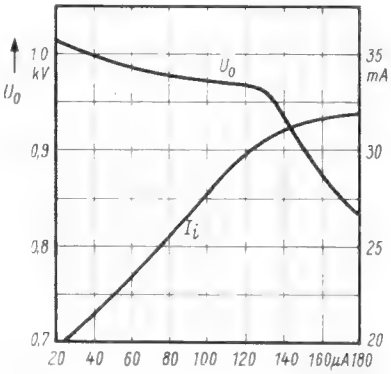


Bild 12. Belastungsdiagramm des Hochspannungs-Sperrwandlers

diesem Fall kommt man mit einem Gleichrichterkreis aus. Die Betriebsdaten sind in *Tabelle 1* zusammengefaßt. Über die Belastungsabhängigkeit gibt *Bild 12* Auskunft.

Batteriebetriebene Oszillografen sind in den meisten Fällen für eine Stromversorgung an einer 12-V-Batterie eingerichtet. Um von Schwankungen der Batteriespannung freizukommen, ist es zweckmäßig, einen Spannungsabfall von etwa 2 V für Regelung vorzusehen. Daraus erklärt sich die Festlegung der Speisespannung von 10,2 V für den Hochspannungsoszillator (und für die anderen Baugruppen des Oszillografen).

Eine Besonderheit der hier beschriebenen Wandlerschaltung ist die Zusatzwicklung w_g mit Gegengleichrichter (Siliziumdiode BA 148). Die Gegengleichrichtung übt eine stabilisierende Wirkung in dem Bereich aus, in dem die Ausgangsspannung infolge des hohen inneren Widerstandes über ein durch die Gegengleichrichtung vorbestimmtes Spannungskriterium ansteigen würde. Da sich die Gegengleichrichtung an der elektronisch geregelten Speisespannung von 10,2 V orientiert, ist die Ausgangsspannung auch von der Speisungsseite her stabilisiert.

Eine günstige Strombelastung ist 70 µA, die der übliche Spannungsteiler für Oszillografenröhren beansprucht, dunkler Schirm

Tabelle 2. Wickeldaten

Transformator Tr für *Hochspannungs-Sperrwandler* (Bild 11)

Kern: Kreuzkern X 35–02–3 H 1 (Valvo), A_L-Wert ca. 3500 nH/w² (Typ 4322 020 24211; 2 Stück) Zubehör: 1 Spulenkörper (Typ 4322 021 31201), 1 Gehäuse (Typ 4322 021 31181), 1 Deckel (Typ 4322 021 31161), 1 Druckfeder (Typ 4322 021 30221)

Kollektorwicklung w_p: 24 Wdg. 0,2 CuLS, durch Punkt markierter Anschluß ist Wicklungsbeginn am Rand des Spulenkörpers

Basiswicklung w_b: 2 Wdg. 0,15 CuLS, unmittelbar neben dem „kalten" Ende von w_p

Wicklung für Gegengleichrichtung w_g: 9 Wdg. 0,3 CuLS, Wicklungsbeginn am anderen Rand des Spulenkörpers, so daß Masseanschluß neben w_b liegt

Die drei nebeneinander liegenden Wicklungen w_p, w_b und w_g mit 3 × Isolierfolie 0,025 abdecken

Sekundärwicklung w_s: 840 Wdg. 0,06 CuL, 15 Lagen zu je 56 Windungen, z-gewickelt gemäß Bild 10c, zwischen jeder Lage 2 × Isolierfolie 0,025. Wicklungsanfang ist mit Null (Masse) zu verbinden.

Eigenfrequenz des Transformators („kalte" Enden mit Masse verbunden): 39 kHz

Transformator Tr für *Hochspannungs-Gegentaktwandler* (Bild 14)

Kern: wie bei Hochspannungs-Sperrwandler

Basiswicklungen w_{b1}, w_{b2}: 2 × 1½ Wdg. 0,15 CuLS zweidrähtig gemeinsam gewickelt (bifilar); etwa in Mitte des Wickelkörpers mit 1× Lackpapier 0,1 abdecken, 1× Cu-Folie 0,02 nicht kurzschließend, danach 2× Isolierfolie 0,05.

Kollektorwicklungen w_{p1}, w_{p2}: 2× 19 Wdg. 0,2 CuLS, zweidrähtig gemeinsam gewickelt, durch 3× Isolierfolie 0,025 abdecken

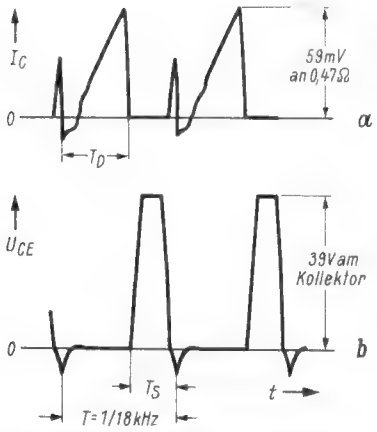
Sekundärwicklung w_{s1}: 600 Wdg. 0,05 CuL, 12 Lagen zu je 50 Wdg.

Sekundärwicklung w_{s2}: 480 Wdg. 0,07 CuL, 9 Lagen zu je 50 Wdg. + 1 Lage mit 30 Wdg.

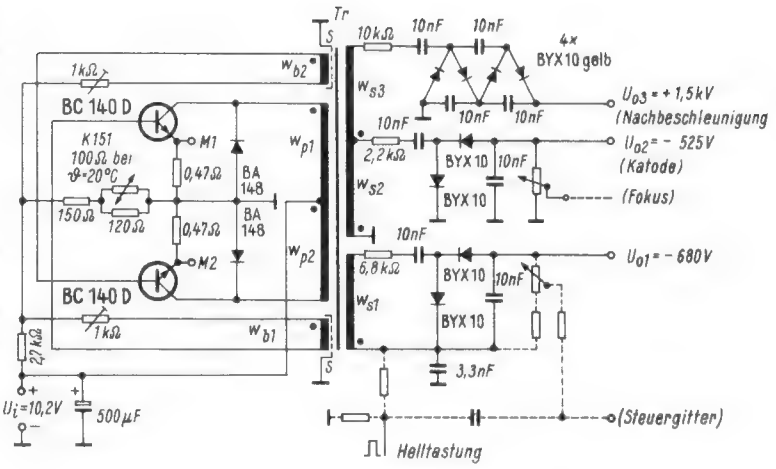
Sekundärwicklung w_{s3}: (zusätzlich) 200 Wdg. 0,05 CuL, 4 Lagen zu je 50 Wdg.

Alle Sekundärwicklungen z-gewickelt, Wicklungen w_{s1} und w_{s2} beginnen in gleicher Lagenhöhe (Bild 17), zwischen den Lagen 2× Isolierfolie 0,025. Die Wicklungsanfänge entsprechen den Fußpunkten der Schaltung (Null, Helltastung)

Eigenfrequenz des Transformators („kalte" Enden mit Masse verbunden): 39 kHz



Links: Bild 13. Am Emitter (a) und Kollektor (b) gemessene Oszillogramme der Schaltung in Bild 11



Rechts: Bild 14. Schaltbild eines erprobten Hochspannungs-Gegentaktwandlers. Geeignet für Oszillografenröhren mit Nachbeschleunigung: D 7–17, D 13–43

angenommen. Eine Strahlstromzunahme von 50 µA ruft dann eine Spannungsänderung von nur 1 % der Gesamtspannung hervor, so daß keine Rückwirkungen auf die Plattenempfindlichkeit zu befürchten sind.

Bild 13 gibt nachgezeichnete Oszillogramme wieder, die am Emitter und am Kollektor des Transistors BC 141 D gemessen wurden. Der Kollektorstrom (plus vernachlässigbarer Basisstrom) erscheint als Spannungsabfall am Meßpunkt M gegen Null. Der angegebene Spitzenwert ist mit Hilfe des Trimmwiderstandes von 500 Ω einzustellen. Bei der Darstellung des am Kollektor gemessenen Spannungsimpulses ist der Einfluß durch die Eigenfrequenz unverkennbar. Die Wirksamkeit der Gegengleichrichtung kann man kontrollieren, indem man den Gegengleichrichter vorübergehend abklemmt: Die Spitzenspannung muß um mindestens 5 V zunehmen.

Die merklichen Umschaltzeiten verringern die Öffnungszeit des sekundärseitigen Gleichrichters. Am Ende der Sperrphase baut sich der Magnetfeld-Arbeitsinhalt nicht vollständig ab, so daß eine Rückladung zum Transistor zurückfließt und am Anfang der Flußphase einen inversen Transistorbetrieb erzwingt. Der Grundschwingung können sich Welligkeiten höherer Harmonischer überlagern, weil außer der Eigenfrequenz auch Streuresonanzen angestoßen werden. Dieser Effekt stört jedoch nicht die Arbeitsweise des Wandlers.

Der Spannungsteiler für die Basisvorspannung ermöglicht ein sicheres Anschwingen des Wandlers nach jedem Einschalten. Ein Heißleiter sorgt dafür, daß der Wandler auch bei niedrigen Umgebungstemperaturen startet. In *Tabelle 2* sind die Kern- und Wickeldaten des Hochspannungs-Transformators Tr ausführlich erläutert.

Hochspannungs-Gegentaktwandler

Hochspannungen über 1 kV lassen sich nur durch Spannungs-Verdopplung oder -Vervielfachung beherrschen. Gegentaktwandler gestatten, beide Phasen der Zerhackerschwingung gleichmäßig zu nutzen. Der Innenwiderstand von Gegentaktwandlern ist wesentlich niedriger als der von Sperrwandlern, so daß die Belastungsabhängigkeit der Ausgangsspannung nicht groß ist.

Bei geringer Stromentnahme oder bei Leerlauf überlagern sich der Rechteckspannung überschwingende Impulse, die von den magnetischen Umladungen herrühren. In der hier beschriebenen Schaltung *(Bild 14)* sorgen Gegengleichrichter (Siliziumdioden BA 148) dafür, daß sich die Ausgangsspannungen nicht unkontrollierbar erhöhen.

Die Speisespannung des Wandlers ist 10,2 V und erklärt sich wie beim beschriebenen Sperrwandler aus der geräteinternen Stabilisierung einer 12-V-Batteriespannung.

Damit die Gleichspannungskomponenten der Rücklaufverdunkelung bzw. der Helltastung unverfälscht ans Steuergitter der Oszillografenröhre gelangen, sind getrennte Hochspannungskreise für Katode und Steuergitter vorgesehen [7]. Außerdem erzeugt der Wandler eine Hochspannung für die Nachbeschleunigung. Als Gesamtbeschleunigungsspannung stehen damit rund 2 kV ($|U_{o2}| + |U_{o3}|$) zur Verfügung. Etwa der vierte Teil davon (U_{o2} = 525 V) ist den Betriebsspannungen zwischen Katode und Anode der Oszillografenröhre vorbehalten. Die Oszillogramme in *Bild 15* geben Hinweise, wie die Einstellung der Arbeitspunkte durch die Trimmwiderstände zu erfolgen hat.

Das in *Bild 16* wiedergegebene Belastungsdiagramm, in dem die Ausgangsspannung U_{o2} nur durch einen gedehnten Abschnitt dargestellt ist, verdeutlicht die geringe Lastabhängigkeit. Eine Stromvariation von 50 µA ändert die Katodenspannung U_{o2} nur um 1 %. Weitere Daten sind in Tabelle 1 angegeben.

Der sekundärseitigen Wickelweise gilt unsere besondere Aufmerksamkeit. Würde man die Wicklungen w_{s1} und $w_{s2} + w_{s3}$ hintereinander aufwickeln, so entständen unzulässig hohe Eigenkapazitäten. Der in *Bild 17* gezeigte Schnitt durch den bewickelten Spulenkörper veranschaulicht, wie die Unterbringung der beiden Hochspannungswicklungen gelöst wurde. Da für den verwendeten Kreuzkern keine zweikammerigen Spulenkörper lieferbar sind, wurden die Wicklungen gleichzeitig nebeneinander aufgetragen. In Tabelle 2 sind ausführliche Erläuterungen enthalten.

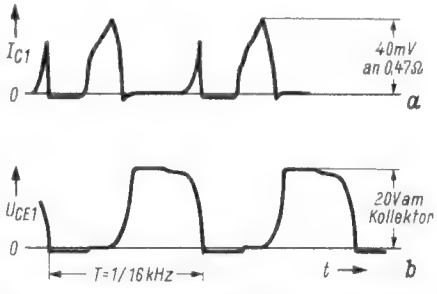


Bild 15. An den Emittern und Kollektoren gemessene Oszillogramme der Schaltung in Bild 14

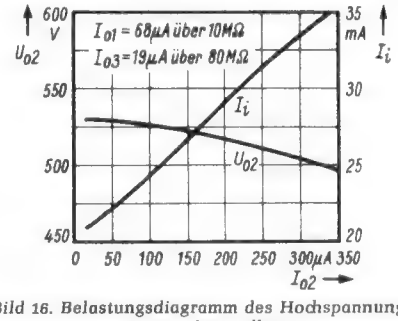


Bild 16. Belastungsdiagramm des Hochspannungs-Gegentaktwandlers

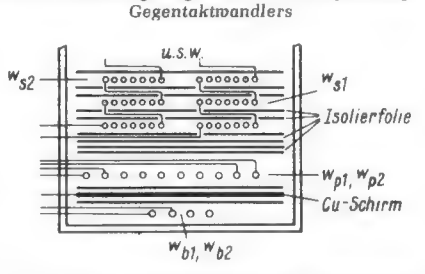


Bild 17. Wickelweise des Gegentakt-Transformators im Hochspannungs-Gegentaktwandler von Bild 14

Heizspannungserzeugung für Oszillografenröhren

Die begrenzte Spannungsfestigkeit zwischen Katode und Heizfaden einer Oszillografenröhre läßt es nicht zu, den Heizfaden direkt an die Speisebatterie zu legen. Prinzipiell wäre es denkbar, auf dem Transformator im Anschluß an die Hochspannungswicklungen eine Heizwicklung unterzubringen. Meßversuche ergaben jedoch, daß sich dadurch beträchtliche kapazitive Belastungen nicht vermeiden lassen, weil das hochfrequente Potential zwischen Heizleitung und Katode Null sein muß.

Es empfiehlt sich, für die Heizspannungsversorgung einen Wandler zu betreiben, der zweckmäßigerweise als Sinusgenerator im Frequenzgebiet unter 500 Hz arbeitet und nur mit der hochspannungsisolierten Heizwicklung ausgestattet ist. Man bevorzuge Oszillografenröhren, die eine Heizleistung von weniger als 0,6 W beanspruchen.

Literatur

[1] –, Hochspannungserzeugung in Oszillografen, Radio-Magazin, 1953, Nr. 1, Seite 19.

[2] *Wolf, G.:* Oszillografen und ihre Breitbandverstärker, Franzis-Verlag, München.

[3] Telefunken-Laborbuch, Franzis-Verlag, München, Band 2, Seite 284, Band 3, Seite 322 u. a.

[4] *Linckelmann, G.:* Schaltvorgänge im Transistor-Kennlinienfeld, Radio Mentor, 1961, Nr. 11, Seite 954.

[5] Eigenkapazität von Spulen, Funktechnische Arbeitsblätter, Kp 21, Franzis-Verlag, München.

[6] *Feldtkeller, R.:* Einführung in die Theorie der Spulen und Übertrager mit Eisenblechkernen, Teil II, Übertrager, II. Eigenkapazitäten von Spulen und Übertragern, S. Hirzel Verlag, Stuttgart.

[7] *Klein, P. E.:* Aufhell-Schaltungen für Elektronenstrahlröhren, Elektronik, 1964, Heft 9, Seite 273.

funktechnische fachliteratur

Radio-Phono-Fernseh-Katalog 1967/68

Teil A und B. 474 Seiten, DIN A 4. 13 DM. Radio Verlag Ing. H. Zimmermann, Hamburg.

Der Vorjahrsausgabe gegenüber ist der diesjährige Katalog um 20 Seiten verstärkt worden, nicht zuletzt wegen der Aufnahme der neuen Farbfernsehempfänger, deren Daten und Eigenschaften sehr ausführlich verzeichnet werden. Teil A enthält wie bisher Fernseh- und Rundfunkempfänger aller Art, Musiktruhen, Koffer- und Autoempfänger sowie Phono- und Tonbandgeräte; in Teil B sind Röhren, Halbleiter, Antennen, passive Bauelemente, Radio-Zubehör, Mikrofone, Lautsprecher, Verstärker, Meß- und Werkstattgeräte zu finden. Bei der Durchsicht des klar gegliederten, eine schnelle Übersicht bietenden Katalogwerkes stellt man einmal mehr die außergewöhnliche Vielfalt des Angebotes beispielsweise von Empfangs- und Phonogeräten fest; nicht weniger als 1000 davon sind abgebildet und beschrieben. Im Textteil des Katalogs sind nur Geräte deutscher Hersteller zu finden; daher stellen Ausländer, wie Bang & Olufsen und Matsushita (National), ihre Erzeugnisse durch Anzeigen vor. K. T.

Subminiatur-Sender für Funksport und Fernsteuerung

Theoretische Grundlagen, Konstruktionsprinzipien und ausführliche Bauanleitungen. Von Werner W. Diefenbach. 9. erweiterte Auflage. 192 Seiten mit 177 Bildern und 17 Tabellen. Band 106 der Deutschen Radio-Bücherei. Glanzkarton 13.50 DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin-Tempelhof.

Amateurfunkverkehr mit Kleinstsendern kann sehr reizvoll sein, obwohl die erzielbaren Reichweiten auf Kurzwellen in der Regel unter 1 km liegen. Trotzdem hat sich das Experimentieren und auch das praktische Arbeiten mit Subminiatursendern bei den Funkamateuren zu einem Spezialzweig des drahtlosen Hobbies entwickelt. Vielleicht liegt das nicht zuletzt daran, daß der Selbstbau winziger Senderchen drei Vorteile bietet: Sie kosten nicht viel, man eignet sich ähnliche Erfahrungen an wie beim Bau großer Stationen, und gleichzeitig macht man Bekanntschaft mit der immer aktueller werdenden Kleinstbauweise.

Nach neun Einführungs-Abschnitten, die grundsätzliche Themen des Senderbaues behandeln, folgen 13 Baubeschreibungen von Subminiatursendern für 80 m, 40 m, 10 m und 2 m sowie Beschreibungen geeigneter Empfangseinrichtungen. Ein Anhang mit Tabellen, Nomogrammen, gesetzlichen Bestimmungen und Literatur-Hinweisen schließt das lesenswerte Buch ab. Kü

Transistorsender für die Fernsteuerung

Von Helmut Bruss. 3. Auflage. 68 Seiten mit 51 Bildern, 4 Tabellen und 2 Nomogrammen. Band 104 der Radio-Praktiker-Bücherei. Cellu-Band 2.50 DM. Franzis-Verlag, München.

Wer „fernsteuert", neigt auch zum Perfektionismus. Denn immer neue Effekte und Bewegungen sollen die Auto-, Schiffs- und Flugmodelle ausführen, so als säße wirklich ein Mensch am Steuer. Wer sich neue Varianten ausdenkt, muß freilich recht genau wissen, welche hochfrequenten Vorgänge sich im Sender und im Empfänger abspielen.

Dieses praktisch-technische Wissen vermittelt dieses Buch in unnachahmlicher Weise, denn der Verfasser ist hauptberuflich als Lehrer tätig, und er beherrscht die Kunst der Vereinfachung beim Erklären komplizierter Zusammenhänge virtuos.

Am Beispiel von drei bewährten Oszillator-Grundschaltungen lernt der Leser alles Wissenswerte hierüber, und er erfährt z. B. auch wie die erforderliche Anschwingfreudigkeit zu erzielen ist und welche Bewandtnis es mit Grundwellen- und Obertonquarzen hat. Genauso gründlich werden Antennenfragen erörtert, die Bemessung von Sender-Endstufen und die Wege beschrieben, die die erforderliche Oberwellenfreiheit sichern. Über Schaltungsbeispiele und Funktionsbeschreibungen von Tongeneratoren und Modulatoren geht es schließlich weiter zu einem Abschnitt, in dem der Leser den Umgang mit den ganz wenigen, aber unerläßlichen Prüfgeräten kennen lernt. Den Abschluß bilden Hinweise zur Baupraxis und Baubeschreibungen für drei Fernsteuersender mit unterschiedlichem Komfort. Dieses kleine „Praktikum des Sender-Konstrukteurs" gehört in die Handbücherei jedes Fernsteuer-Freundes. Kü

Fachzeichnen für Radio- und Fernsehtechniker

Von Dr. Adolf Renardy. 2., verbesserte und ergänzte Auflage. 114 Seiten mit zahlreichen Bildern auf 97 Tafeln. In Kartoneinband 15.80 DM. Franzis-Verlag, München.

In Labor und Werkstatt gehört das fachgerechte Zeichnen zu den täglichen Aufgaben von Ingenieuren, Technikern und Nachwuchskräften; in der Berufsschule ist das Fachzeichnen ein Hauptfach. Um besonders dem Lernenden das Rüstzeug für eine übersichtliche Darstellung von Schaltungen und Diagrammen zu geben, wurde dieses Buch geschaffen. Es fand allgemein Zustimmung, so daß schon nach wenigen Jahren die zweite Auflage notwendig wurde.

Das Buch beginnt mit dem für das Zeichnen erforderlichen Handwerkszeug und erläutert die wichtigsten Grundsätze für die Anlage von Schaltbildern. Es folgt eine Zusammenstellung der verschiedenen Schaltsymbole. Über einige geometrische Übungen kommt der Autor zum Kernpunkt des Buches, dem fachgerechten Gestalten von Schaltungszeichnungen. Beginnend bei der Darstellung der Grundschaltungen von Röhren- und Transistorstufen und ihren Sockelschaltbildern, lernt der Leser Schritt für Schritt die richtige Leitungsführung und das Zeichnen von verschiedenen Schaltungstypen, wie z. B. Brückenschaltungen, Hoch- und Tiefpaßfiltern, Oszillator-, Misch-, Zf- und Nf-Stufen, Automatikschaltungen, Stufen in Fernsehgeräten und vieles mehr. Erläuterungen über das Thema „Von der Schaltung zum Schaltbild", die räumliche Darstellung, das Wichtigste über Gehäusezeichnungen und die Normschrift bilden den Schluß des Buches.

Für den Lernenden sind die jedem Thema beigegebenen Übungsaufgaben von besonderer Wichtigkeit, zumal sie das genaue Studium des Stoffes voraussetzen und ein intensives Beschäftigen mit der Materie verlangen. Die auf den 97 Tafeln enthaltenen Musterzeichnungen sind vorbildliche Arbeiten des Seniors unter den technischen Zeichnern, Erich Schülzke, dem wir die zeichnerische Bearbeitung zahlreicher Fach- und Lehrbücher verdanken; sie stellen für den Nachwuchs eine gute Schule dar. So dürfte das Buch in Schule und Praxis bald zu den wichtigsten Standardwerken gehören. Kr

Funksprechverkehr

Haus-der-Technik-Vortragsveröffentlichungen. Tagung vom 3. November 1966. Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. habil. K. Giesen. 60 Seiten mit 49 Bildern und 3 Tabellen. Heft 111 der Vortragsveröffentlichungen. Broschiert 14.80 DM. Vulkan-Verlag Dr. W. Classen, Essen.

Zwar ist jedem der Begriff Funksprechverkehr vertraut, aber ein Umstand ist wenig bekannt: Die Zahl der Bedarfsträger und der betriebenen Stationen wächst lawinenhaft. Die Bundespost hatte Ende 1965 rund 78 000 Sprechfunkgeräte zugelassen, Ende 1966 waren es über 100 000 Stück, und bis 1975 rechnet man mit einer runden viertel Million. Wenn diese Anlagen halbwegs störungsfrei nebeneinander arbeiten sollen, ergibt sich ein ganzes Bündel von Problemen. Da man nicht über eine unbegrenzte Zahl von Kanälen verfügt, muß man nach anderen Wegen suchen, um dieses friedliche Nebeneinander zu erzielen. Diese Themen werden in den sieben Vorträgen behandelt: Selektivrufverfahren für bewegliche Funkdienste; Technische Ausführung der Funksprechgeräte; Planung von Netzen für nichtöffentliche bewegliche UKW-Funkdienste; Die Technik des öffentlichen beweglichen Landfunkdienstes; Ein neues Verfahren zur Verringerung des Kanalrasterabstandes bei Funksprechgeräten; Anwendung der Funksprechtechnik in Industrie, Verkehr und bei den Behörden; Mitbenutzung des Störtruppfunkdienstes für die Fernsteuerung von Anlagen der Elektrizitätsversorgung.

Die Schrift ist nicht nur für den hauptberuflichen Funktechniker von hohem Interesse, auch der Kurzwellenamateur kann daraus interessante Schlüsse ziehen. Kü

Fernseh-Bildfehler-Fibel

Von Werner Aring. 3., neu bearbeitete Auflage. 244 Seiten mit über 200 Bildern, darunter je 74 Fehler-Schirmbildern und zweifarbigen Fehlerort-Schaltungen, und 21 Tabellen sowie zahlreichen Oszillogrammen und Sockelschaltungen. Franzis-Service-Werkstattbuch. In Plastikeinband 22.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Die Reparatur eines defekten Fernsehgerätes beginnt im allgemeinen damit, daß man aus dem fehlerhaften Bild Rückschlüsse auf die möglichen Fehlerquellen zu ziehen versucht. Infolge der Vielzahl solcher Fehlererscheinungen ist es jedoch nahezu unmöglich, daß selbst dem erfahrenen Techniker die wichtigsten Bildfehler und ihre Ursachen immer gegenwärtig sind. Ein Fachbuch wie die Bildfehler-Fibel ist deshalb eine wertvolle Hilfe.

Die Fibel gliedert sich in drei Hauptteile: Sie beginnt mit einer prinzipiellen Darstellung der einzelnen Stufen eines Fernsehempfängers, wobei die Beschreibungen durch für den Service unerläßliche Angaben, wie Meßwerte, Sockelschaltbilder von Röhren und Transistoren, Diagramme, Oszillogramme, Prinzipschaltungen und Tabellen, ergänzt werden. — Im zweiten Teil sind in 74 Doppelseiten die wichtigsten Bildfehler dargestellt, links das Bildschirmfoto des betreffenden Fehlers, rechts die Blockschaltung eines Fernsehempfängers, in der die zu dem fraglichen Bildfehler gehörende Fehlerquelle durch roten Eindruck gekennzeichnet ist. Anschließend ist jeweils angegeben, was für die Fehlerbeseitigung zu geschehen hat. Der dritte Teil enthält Tabellen und Zusammenstellungen, die der Servicetechniker nahezu täglich benötigt. Besonders hervorgehoben seien schließlich die Tips für die Fehlersuche an transistorbestückten Geräten.

Beim Lesen des Buches spürt man aus jeder Zeile, daß der Autor aus der Praxis für die Praxis schreibt. Er hat vereinfacht, wo es möglich war, jedoch nie auf Kosten der exakten Ausdrucksweise, und immer mit dem Ziel, dem Servicetechniker ein Buch in die Hand zu geben, von dem man mit Recht sagen kann, daß es in keiner Werkstatt fehlen sollte. Auch die Tatsache, daß innerhalb von drei Jahren drei Auflagen dieses Buches erscheinen konnten, ist ein Beweis für seine praktische Brauchbarkeit. Kr

farbfernseh-service

RASTER ● in Ordnung
BILD ⊘ fehlerhaft
TON ● in Ordnung
FARBE ⊘ fehlerhaft

Fehler im Farbverstärker

Ein Farbfernsehgerät kam mit der Beanstandung in die Werkstatt, daß bei Schwarzweißsendungen zusätzlich ein buntes Schillern zu sehen sei, der Farbempfang wäre jedoch einwandfrei. Dieses Schillern wird dadurch ausgelöst, daß hohe Frequenzanteile des Y-Signales wegen der Frequenzverkämmung durch den Farbartverstärker gelangen, wenn dieser bei Schwarzweißempfang nicht durch den Farbabschalter gesperrt ist. Daher versuchte man als erstes, die Schaltschwelle mit dem entsprechenden Potentiometer einzustellen. Es reagierte jedoch im Bild überhaupt nicht. Ein Wechsel der Farbverstärkerröhre PCL 84 war ebenso erfolglos wie das Überprüfen der anderen für einen Fehler in Frage kommenden Schaltelemente. Eine Messung mit dem Röhrenvoltmeter ergab, daß beim Drehen am Potentiometer für die Abschaltspannung sich an der Anode der Taströhre einwandfrei die Sperrspannung für den Farbartverstärker aufbaute, diese jedoch am Gitter der Farbverstärkerröhre (PCL 84) nicht vorhanden war. Schließlich wurde festgestellt, daß am kalten Ende des Ableitwiderstandes der Röhre PCL 84 ein Kurzschluß gegen Masse vorhanden war.

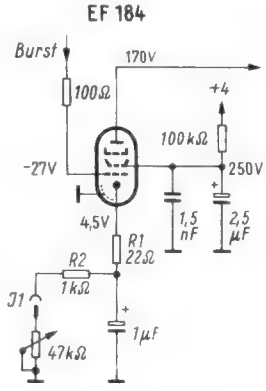
Diesen Kurzschluß verursachte eine defekte Diode, die folgende Aufgabe hat: Um zu vermeiden, daß der Farbsynchronimpuls in den Pal-Decoder hineingelangt, wird dieser mit Hilfe eines negativen Zeilenrückschlagimpulses am Gitter der Farbverstärkerröhre PCL 84 herausgetastet. Die Diode soll nun verhindern, daß durch Differenzieren des negativen Impulses zusätzlich positive Impulsspitzen an das Gitter gelangen. Diese positiven Spitzen sollen also von der Diode abgeschnitten werden. Der Grund für das Ausfallen der Diode war nicht zu ermitteln; das Gerät arbeitete nach ihrem Auswechseln wieder einwandfrei. Friedrich Meineke

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt
FARBE ○ fehlt

Stromversorgung und Burstverstärker fehlerhaft

Bei einem Farbfernsehgerät fehlten Bild und Ton. Nach der herkömmlichen Art wurden zuerst die Sicherungen mit einem Röhrenvoltmeter kurz angetastet. Hierbei zeigte sich bereits, daß zwar die Netzspannung, aber keine Gleichspannung vorhanden war. Bei der Fehlersuche, von der Gleichspannungssicherung ausgehend, zeigte sich, daß auch an den Gleichrichterdioden BY 100 keine Wechselspannung anlag. Der Verdacht, daß die Schutzwiderstände für diese Dioden (von je 5,6 Ω) defekt seien, bestätigte sich nicht. Da nun zwischen diesen und der Netzsicherung (die in Ordnung war) nur noch NTC-Widerstände lagen, kamen nur noch diese als Fehlerquellen in Frage, was dann auch zutraf

Beim näheren Hinsehen konnte man feststellen, daß sich die netzseitigen Anschlüsse der NTC-Widerstände wahrscheinlich durch übergroßen Stromfluß gelöst hatten, denn es waren regelrechte Brandstellen sichtbar. Dasselbe galt auch für einen NTC-Widerstand vor einer weiteren Gleichrichterdiode, die u. a. die Heizungsspannung liefert. Eine logische Überlegung ergab, daß kaum gleichzeitig ein Schluß in der Gleichspannungsversorgung und im Heizkreis möglich war. Eine ohmsche Überprüfung bestätigte dies. Probeweise wurden nun neue NTC-Widerstände eingesetzt. Das Gerät gab sodann einwandfrei das Testbild und den Begleitton wieder.



Durch eine kalte Lötstelle am Steckeranschluß J 1 arbeitet die Burst-Verstärkerröhre nicht mehr ordnungsgemäß, so daß das Gerät Farbsendungen nur noch in Schwarzweiß wiedergab

Um nun auch den Farbteil noch kurz überprüfen zu können, wurde das Balkensignal eines Farbgenerators eingesetzt, aber die Farbe blieb überraschenderweise auch bei schärfster Einstellung aus. Es zeigte sich also auf dem Bildschirm lediglich das Y-Signal des Balkenbildes. Somit konnten die Schwarzweißteile des Gerätes als in Ordnung betrachtet werden. Da möglicherweise der Arbeitspunkt der automatischen Farbsperrstufe falsch sein konnte, wurde kurz die Schaltschwelle durch Drehen am dafür vorgesehenen Trimmer verändert. Dadurch kam dann auch tatsächlich die Farbe, aber nicht nur bei Signaleinspeisung, sondern auch ohne Eingangssignal zeigte sich ein farbiges Rauschen. Daß nun aber auch beim Balkenbild die Farbe in vertikaler Richtung durchlief, ließ darauf schließen, daß der Farbsynchronimpuls (Burst) für diese Stufen fehlte. Da der Burst für die Farbsperrstufe aus der automatischen Farbsynchronisationsstufe ausgekoppelt wird, konnte hier die Fehlerursache liegen. Zuerst wollte ich aber feststellen, ob der Burst auch ordnungsgemäß aus der ersten Stufe des Farbartverstärkers ausgekoppelt wurde. Mit einem breitbandigen, triggerbaren Oszillografen ließ sich feststellen, daß hier alles ordnungsgemäß arbeitete. Der Farbsynchronimpuls gelangte richtig auf das Gitter 1 der Burst-Verstärkerröhre EF 184 *(Bild)*.

Eine weitere Verfolgung des Signales mit Hilfe eines Oszillografen zeigte aber nun, daß an der Anode der Röhre der verstärkte Burst (Nadelimpuls von 80 V_{SS}) fehlte. Das Auswechseln der Röhre brachte keinen Erfolg. Beim Überprüfen der Spannungen zeigte sich, daß diese alle – von kleinen Abweichungen abgesehen – in Ordnung waren, bis auf die Katodenspannung, die von + 4,5 V auf + 8 V angestiegen war. Da sich weder die negative Vorspannung noch die Spannungen am Schirmgitter und an der Anode verändert hatten, mußte der Stromfluß normal sein. Die Schlußfolgerung einiger Überlegungen war dann, daß einer der zwei Katodenwiderstände oder der Sättigungseinsteller S unterbrochen sein mußten. Eine Widerstandsmessung bestätigte das. Die hohe Katodenspannung von 8 V entstand durch die Aufladung des Katoden-Elektrolytkondensators von 1 µF, was ein Überprüfen des Widerstandes R 1 bestätigte. Das Durchmessen der Widerstände R 2 und S ergab, daß diese Bauelemente in Ordnung waren.

Als Fehlerursache stellte sich der Kontakt J 1 des Steckeranschlusses heraus. Hier hatte sich am Sockelstift eine kalte Lötstelle gebildet. Durch einwandfreies Einlöten dieses Stiftes war der Fehler dann auch behoben. Bei der Nachkontrolle zeigte sich wieder ein einwandfreies Farbbild. Hubert Lorenz

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung
FARBE ⊘ fehlerhaft

Nur ein rotes Bild

Bei einem Farbfernsehempfänger zeigte sich nur ein rotes Bild, und zwar bei Farb- als auch bei Schwarzweiß-Sendungen. Der Fehler wurde sofort in der Matrixstufe vermutet, denn bei dieser Schaltungsart konnte die Matrix nicht in Ordnung sein, da sich auch kein einwandfreies Schwarzweiß-Bild einstellen ließ.

Die drei Matrixstufen, die in dem fehlerhaften Gerät gleichzeitig als Endstufen arbeiten, werden jeweils von einer Transistor-Vorstufe angesteuert. Durch Messung mit einem Voltmeter stellten wir fest, daß die Transistoren für die Blau- und die Grünstufe sowie die Endröhre für Grün defekt waren. Ein Kurzschluß in der letztgenannten Endröhre hatte durch Rückwirkung auf die Vorstufen die Transistoren zerstört. Nach Auswechseln dieser Teile und dem Neuabgleich der Verstärkungsfaktoren für die einzelnen Stufen waren die Farbwiedergabe und auch das Schwarzweiß-Bild wieder in Ordnung. Josef Michel

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung
FARBE ⊘ fehlerhaft

Rot setzt nach drei Minuten aus

In unsere Werkstätte kam ein Farbfernsehgerät mit der Beanstandung: Rot fehlt nach etwa drei Minuten, Schwarzweiß-Wiedergabe einwandfrei. Als man nun das Gerät in Betrieb genommen hatte, trat dieser Fehler nach drei Minuten tatsächlich auf. Er wurde zunächst im Farbartverstärker ($R-Y$) vermutet; ein Wechseln der entsprechenden Röhre PCF 200 brachte jedoch keinen Erfolg.

Beim Auftreten des Fehlers ließ sich mit Hilfe eines Oszillografen feststellen, daß die Amplitude des Rotsignales am Wehneltzylinder um 50 % kleiner als angegeben war. Messungen am Gitter 1 der Endröhre ergaben ein konstantes Signal. Nun wurde die ($R-Y$)-Endstufe mit einem Röhrenvoltmeter untersucht, was erfolglos war, denn die Spannungen änderten sich beim Auftreten des Fehlers nicht. Gleichspannungsmessungen an der Bildröhre blieben ebenfalls ergebnislos.

Vorsorglich wurden nun die Stufen für die Signale ($G-Y$) und ($B-Y$) sowie der Synchrondemodulator ($R-Y$) untersucht. Oszillogramme und Spannungen waren in Ordnung. Daher wurde vermutet, daß der Aussetzfehler von der Bildröhre kommen mußte. Die Bildröhrenfassung wurde abgenommen, die Röhre separat geheizt und die Systeme mit dem Ohmmeter durchgemessen. Dabei stellte sich heraus, daß nach etwa drei Minuten zwischen der Katode des Grünsystems und dem Wehneltzylinder des Rotsystems ein Feinschluß von 1 kΩ vorhanden war.

Nach dem Ersetzen der Farbbildröhre arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Josef Pauli

Worüber die Fachwelt spricht:

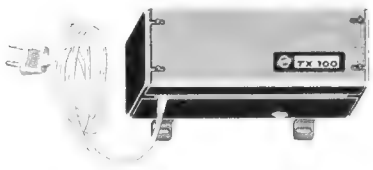
Allbereich-Transistorverstärker

für alle Fernsehprogramme Kanal 2–60 und UKW

Frequenzbereich: 40–800 MHz **Ein- und Ausgang: 60 Ω**

Typenauswahl:

für kleinere Gemeinschafts-Antennenanlagen

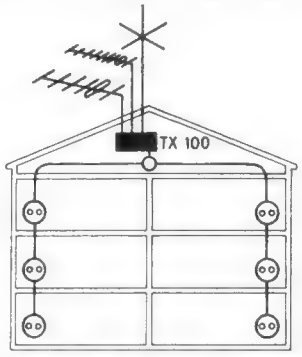


TX 100 **DM 175.–**

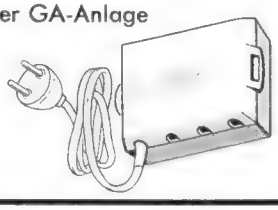
mit eingebautem Netzteil und Vorschaltweiche für 3 Eingänge: LMKU + VHF + UHF
Verstärkung: F IV—V = 18—17 dB
F I—III = 23—21 dB
Ausgangsspannung: 100 mV bei IMA 40 dB
Metallgehäuse 249 x 123 x 75 mm, für Innenmontage

TL 100 **DM 165.–**

wie vor, jedoch ohne Vorschaltweiche, 1 gemeinsamer Eingang

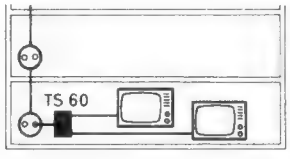


zum Anschluß von 2 Empfängern an eine Antenne oder an die Steckdose einer GA-Anlage

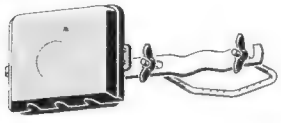


TS 60 **DM 86.–**

mit eingebautem Netzteil und Verteiler für 2 Ausgänge.
Verstärkung: 10—8 dB (einschl. Verteilungsdämpfung)
Ausgangsspannung: 60 mV bei IMA 40 dB
Kunststoffgehäuse 105 x 83 x 36 mm, für Innenmontage



für Einzel- und GA-Anlagen, Fernspeisung durch das Netzteil BTN 15 über die HF-Niederführung



MTV 152 B **DM 66.–**

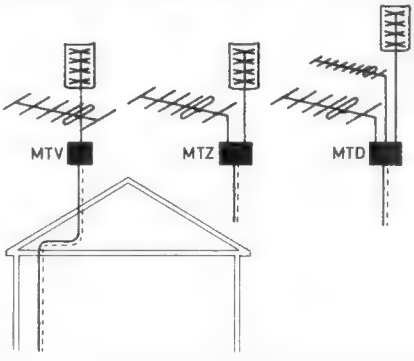
mit 1 gemeinsamen Eingang

MTZ 152 B **DM 86.–**

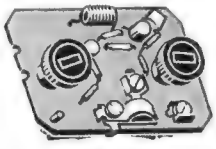
mit Vorschaltweiche für 2 Eingänge: VHF + UHF

MTD 152 B **DM 90.–**

mit Vorschaltweiche für 3 Eingänge: VHF + UHF + UHF
Verstärkung jeder Ausführung: 15—12 dB
Ausgangsspannung: 60 mV bei IMA 40 dB
in Kunststoffgehäusen zur Mast- und Unterdachmontage



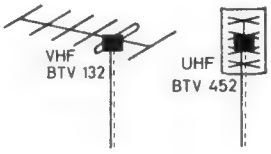
zum Einbau in das Anschlußgehäuse der ASTRO-Antennen, Fernspeisung durch das Netzteil BTN 15 über die HF-Niederführung



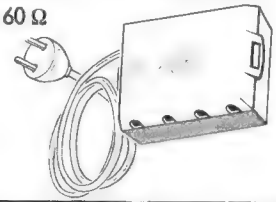
BTV 132 B für VHF **DM 60.–**

BTV 452 B für UHF **DM 60.–**

Einbauverstärker für VHF bzw. UHF
mit besonders rauscharmem Eingangs-Transistor
Verstärkung: 15—12 dB
Ausgangsspannung: 60 mV bei IMA 40 dB

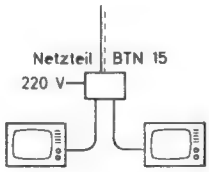


zur Fernspeisung von Transistorverstärkern über die HF-Niederführung 60 Ω



BTN 15 **DM 38.–**

Netzteil, elektronisch stabilisiert
Netz- und Speisespannung: 220 V/24 V
wahlweise 1 oder 2 HF-Ausgänge
Kunststoffgehäuse 105 x 83 x 36 mm, für Innenmontage



unverbindliche Preise

Die Lieferung erfolgt über den Fachgroßhandel. Ausführliches Prospektmaterial anfordern bei:

ADOLF STROBEL

ANTENNENFABRIK
506 BENSBERG · POSTFACH 67

Neues aus der Elektronik

Automatisierung in der Blasenkammerauswertung

In der Hochenergiephysik fallen Blasenkammeraufnahmen an, die mit einer Genauigkeit von etwa 3 µm zu vermessen sind. Auf gebräuchlichen Meßprojektoren geschieht dies mit punktweisem Einstellen der Spuren durch den Messenden. Bei der beschriebenen Apparatur wird ein Bildausschnitt von einer Orthikon-Fernsehkamera erfaßt und die darin enthaltenen Informationen werden digitalisiert. Spurlage, Spurrichtung und Spurkrümmung werden zur automatischen Spurnachführung verwendet und die Spurkoordinaten im on-line-Betrieb einer Rechenanlage übergeben. Durch Rückmeldung vom Rechner kann der Ablauf der Messung überwacht werden.

Der Abtast-Oszillograf

Das Sampling-Prinzip gestattet es, Meßsignale sehr kurzer Dauer, die periodisch oder regellos wiederkehren, mit einem Oszillografen darzustellen, dessen Elektronenstrahlröhre und Meßverstärker sich gegenüber den üblichen Ausführungen für Elektronenstrahl-Oszillografen in nichts unterscheiden. Die spezielle Abtast-Elektronik des Sampling-Oszillografen beschränkt sich auf wenige Funktionseinheiten. Mit extrem kurzen Impulsen werden die Meßsignale zu zeitlich genau festgelegten Augenblicken abgetastet. Die ermittelten Augenblickswerte erscheinen auf dem Leuchtschirm als Punkte: das Sampling-Oszillogramm wird punktweise gezeichnet. Bei einer hohen Punktdichte zeigt das Oszillogramm einen fast kontinuierlichen Verlauf.

Temperatur-Meß- und Regelschaltungen

Die Verstärkungseigenschaften der Transistoren hängen von ihrer Sperrschicht-Temperatur ab. Entsprechende Untersuchungen ergaben lineare $I_e(T)$-Kurven bei Si-Transistoren und lineare $U/I_e(T)$-Kurven bei Ge-Transistoren. Wegen des größeren Betriebstemperaturbereiches eignen sich Si-Transistoren zum Aufbau von Temperaturaufnehmern. Es werden Schaltungen angegeben, in denen die Temperaturgänge der Transistoren zur Messung und Regelung von Temperaturen herangezogen werden.

Statischer Frequenzumrichter mit Zwangskommutierung

Der Asynchronmotor mit Kurzschlußläufer war bisher dem Gleichstrommotor unterlegen, wenn veränderliche Drehzahlen in einem weiten Bereich gefordert wurden. Mit Thyristoren lassen sich aber nunmehr statisch arbeitende Frequenzumrichter mit einem vertretbaren Kostenaufwand herstellen. Im vorliegenden Beitrag wird das Prinzip eines statischen Frequenzumrichters mit Zwangskommutierung, System Etter/Sécheron, für die Drehzahlregelung von Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurzschlußläufer beschrieben.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 12 (Dezember-Ausgabe 1967).

---

35 000 Besucher zählte die 3. Internationale Fachmesse für industrielle Elektronik – INEL 67 –, die am 18. November in Basel zu Ende ging. Über 700 Firmen aus 17 Ländern zeigten ihre Erzeugnisse. Die 4. INEL wird vom 4. bis 8. März *1969* abgehalten werden.

Nachfrage nach billigen Schwarzweiß-Empfängern

Flaute bei Farbgeräten

Liefertermine und Preise der „kleinen" Farbempfänger

Auf und ab am Fernsehgeräte-Markt

Im Monat November konzentrierte sich die Nachfrage im Handel auf Schwarzweiß-Fernsehempfänger, nachdem die Kaufzurückhaltung bei diesen Geräten offensichtlich zu Ende ist. Mehr als 13 Millionen in Betrieb befindliche Fernsehempfänger sichern einen stabilen Bedarf von mindestens 1,4 Millionen Stück pro Jahr als Ersatz für überalterte Geräte. Die Industrie hatte im Laufe dieses zu Ende gehenden Jahres die Fertigung kräftig, d. h. um fast 30 %, zurückgenommen, so daß teilweise Lieferschwierigkeiten auftraten. Gefragt waren insbesondere die billigen Modelle, möglichst unter 400 DM. Ausverkaufstypen dieser Art sind aber nicht mehr zu haben; allgemein macht sich eine gewisse Preisanhebung bemerkbar. Einige Hersteller machten die Ausverkaufsbewegung nicht mit; ihre gute Kapitalausstattung gab ihnen den langen Atem für Lagerhaltung bis zum Oktober/November. Sie kamen daher ohne wesentliche Preiszugeständnisse über die Zeit, während jene Firmen, die im Sommer um jeden Preis verkauften, erheblich Federn lassen mußten. Die Industrie wird das neue Jahr mit einem Lagerbestand von wenig mehr als einer Monatsproduktion beginnen. Zu warnen ist aber vor einem neuerlichen Aufstocken der Fertigung von Schwarzweißgeräten auf unrealistische Mengen – wenn der Nachholbedarf im Ersatzgeschäft gedeckt ist, kehren normale Zeiten ein.

Der Absatz von Farbgeräten befriedigt nicht; die Klagen sind allgemein, wenn auch je nach Produzent und Händler unterschiedlich. Hauptgrund für das schleppende Geschäft im November waren weniger die hohen Preise als vielmehr das zu geringe Programmangebot in Farbe (vgl. *Signale* auf der folgenden Seite). Sollten die Rundfunkanstalten ihr Vorhaben wahr machen und diese Mini-Programme bis Oktober 1968 fortführen, kann man dem Farbgerätegeschäft keine günstige Prognose stellen. Daran werden auch die neuen 56-cm-Farbgeräte nichts ändern, die in Kürze auf den Markt kommen sollen, denn sie können, soweit preisgebunden, höchstens 300 DM billiger sein als die 63er Modelle. 2050 DM aber sind im Hinblick auf das kümmerliche Farbprogrammangebot noch immer viel Geld . . .

Wird das 56-cm-Gerät in Zukunft der eigentliche Umsatzträger werden und das 63-cm-Modell ausstechen? Im Handel hegt man offenbar solche Vorstellungen, und der eine oder andere Produzent mag sich dem anschließen. Man sollte genau nachdenken: Ein 63-cm-Farbgerät hat eine nutzbare Bildfelddiagonale von nur 58 cm; sein Bild wirkt nicht viel größer als das des üblichen 59er Schwarzweißgerätes. Und gerade diese Bildgröße beherrscht den Markt, sieht man vom Portable ab. Ein 56-cm-Farbgerät bringt es nur auf eine Bildfelddiagonale von 53 cm; das ist für die üblichen Ansprüche der Zuschauer zu wenig. Die Frage nach der richtigen Bildgröße ist von höchster ökonomischer Dringlichkeit; wir erinnern an das Fiasko mit 65-cm-Schwarzweißempfängern. Diesem Format hatten einige Firmen Marktanteile bis zu 35 % zugebilligt. Die monatelangen Ausverkaufsaktionen dieser Typen bewiesen die Fehleinschätzung und brachten erhebliche Verluste.

Das Farbfernsehgerät scheint noch immer der beliebte Lockvogel zu sein. Das tollste Stück ist aus Hamburg zu berichten. Ein neuer Selbstbedienungs-Discount-Unternehmer kündigte in einer Boulevard-Zeitung am 23. November zur Geschäftseröffnung den Verkauf von zehn 63-cm-Farbempfängern deutscher Markenfirmen für 990 DM pro Stück an. Diese Geräte – die einzigen preisfreien am deutschen Markt – wurden binnen einer Stunde abgesetzt; die Einstweilige Verfügung des Einzelhandelsverbandes kam, wie meistens, zu spät. Hier handelt es sich um den Prototyp eines Lockvogelangebotes ohne Rücksicht auf den Verlust, denn ein Gerät kostete dem Unternehmen im Einkauf mindestens 1720 DM.

Im letzten Heft der FUNKSCHAU (23/1967) brachten wir auf Seite 734 eine Ergänzungstabelle mit neuen Farbgeräten vornehmlich mit kleineren Bildschirmen. Diese Veröffentlichung sagte nichts über die Liefertermine und Preise aus. Soweit wie möglich sei das hiermit nachgetragen:

AEG-Telefunken Pal Color 618 T (56 cm), Dezember 1967, geb. Preis DM 2195.–.

Blaupunkt CTV 2008 (49 cm), Frühjahr 1968.

Graetz Präfekt Color (55 cm), 2. Hälfte Dezember, geb. Preis DM 2060.–.

Imperial CJ 222 T (56 cm), lieferbar, preisfrei (empf. Preis DM 1990.–).

Kuba Porta Color CJ 211 (28 cm), lieferbar, preisfrei (empf. Preis unter DM 1500.–).

Kuba CK 219 T (48 cm), lieferbar, preisfrei (empf. Preis DM 1795.–).

Metz Java-Color (56 cm), noch nicht in der Fertigung, keine weiteren Angaben.

K. T.

Polklemme

Signale

Mehr Farbe — aber erst später

Daß die Anzahl der Farbprogrammstunden im bundesdeutschen Fernsehen zu gering ist, wissen insbesondere die Fachhändler. Sie haben erfahren, daß mehr noch als der relativ hohe Preis in erster Linie die wenigen Farbsendungen — zur Zeit acht Stunden in beiden Programmen pro Woche — viele Interessenten vom Kauf eines Farbempfängers abhalten. Beide Institutionen, also die Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten — ARD — und das Zweite Deutsche Fernsehen — ZDF — wollen diesen unbefriedigenden Zustand bis Ende September 1968 aufrecht erhalten. Allerdings sind einige Konzessionen in Sicht: Bei Schwerpunktprogrammen wie zu Sylvester, an Feiertagen, zum Karneval und bei bestimmten Sportübertragungen kann eine Ausweitung des Sendevolumens in Farbe erfolgen. Zeitliche Überschneidungen beider Farbprogramme sind dann nicht ausgeschlossen, denn die Koordinierung beider Sendefolgen bezieht sich nicht auf die Farbe, sondern nur auf den tatsächlichen Inhalt.

Mitte November trat die Koordinierungskommission zusammen und beschloß im Oktober 1968 eine neue Farbvereinbarung in Kraft zu setzen. Der Teilnehmer wird dann mit insgesamt 16 bis 20 Wochenstunden in Farbe rechnen können. Die Ausstrahlung von tagesaktuellen Farbsendungen („Heute" bzw. „Tagesschau") wird aber erst zu einem noch festzulegenden Zeitpunkt nach dem 1. September 1969 gemeinsam beginnen.

Das sind keine sehr rosigen Aussichten. Ob diese Ankündigung vielleicht ein wenig im Hinblick auf die kommenden Gebührenverhandlungen gemacht wurde? Gebt uns mehr Geld, dann kriegt ihr mehr Farbe . . . ?

PS: Man sollte in das letzthin vielgeschmähte Großbritannien hinüber schauen. Das Zweite Programm der BBC bringt von Januar an 29 Farbstunden pro Woche oder 80 % des Gesamtprogramms; die Tagesschau wird dann ebenfalls farbig sein, also schon Anfang 1968, und nicht erst nach dem September 1969 — wie hierzulande.

Mosaik

Computer in der Anwendung: Mit Hilfe der Dr. Heil-Digiset-Lichtsetzanlage und einer Siemens-Datenverarbeitungsanlage System 3003 wurde das Kopenhagener Telefonbuch mit 500 000 Eintragungen „vollelektronisch" gedruckt. Der gesamte Inhalt ist auf Magnetband festgehalten. Das Lichtsetzgerät setzt den Text in den erforderlichen Schriftgraden und in der richtigen Spaltenbreite. Es bewirkt den Zeilenumbruch, setzt bei Beginn der neuen Spalte Überschrift und fortlaufende Spaltennummer ein und fügt automatisch auch den Fortsetzungsvermerk an. Das Programm des Satzrechners enthält Anweisungen, nach denen Unterstreichungen vorgenommen, in bestimmten Fällen anstelle von Wiederholungsstrichen die vollen Namen geschrieben werden usw.

Die beiden Hamburger Textileinkaufsverbände Nord-Merkur und Deutscher Einkaufsverband haben sich zur gemeinsamen Nutzung einer Datenverarbeitungsanlage entschlossen. Die Siemens 4004 (Modell 25) wird neben der Geschäftsentwicklung mit den über 450 Mitgliedern, die täglich etwa 10 000 Artikelpositionen ordern, eine Reihe zusätzlicher Aufgaben übernehmen, vornehmlich im Bereich der unternehmerischen Entscheidungen, der Optimierungsprobleme, in der Finanzwirtschaft und auf dem Transportsektor. Zu den peripheren Geräten der Anlage gehört ein Schnelldrucker, der pro Stunde 75 000 Zeichen ausdruckt, ein Lochstreifenleser (1000 Zeichen/Sekunde) und ein Lochkartenleser (86 000 Karten pro Stunde).

Erste schulinterne Fernsehanlage: An der Alexander-von-Humboldt-Schule in Gießen wurde die erste deutsche schulinterne Fernsehanlage übergeben. Sie dient dem mehrjährigen, wissenschaftlichen Versuch „Schulinternes Fernsehen", finanziert durch die Stiftung Volkswagenwerk. Philips lieferte für diese Zwecke ein Aufnahmestudio mit besonderer akustischer Ausstattung und drei Kameras. Im Regieraum steht ein transportables Ton- und Bild-Mischpult. Das Programm — Direktsendungen und Magnetbandaufzeichnungen — läßt sich über ein eigenes Kabelsystem an alle Klassenräume geben, und mit Hilfe des transportablen Mischpultes kann auch jedes Klassenzimmer als „Studio" dienen. Außer den genannten Einrichtungen stehen noch 16-mm-Film- und Dia-Abtaster zur Verfügung.

Letzte Meldung

In Stuttgart-Bad Cannstatt wurde am 4. Dezember ein elektronisch gesteuertes Fernsprech-Ortsvermittlungsamt nach dem System EMZ 3 der Firma AEG-Telefunken in Betrieb gesetzt. Für AEG-Telefunken bedeutet das neue Amt einen wichtigen Schritt in das Gebiet der Fernmeldetechnik, denn zur Übertragung (Kabel, Sender, Richtfunk) und Verarbeitung (Computer) ist jetzt auch die Vermittlung von Nachrichten hinzugekommen.

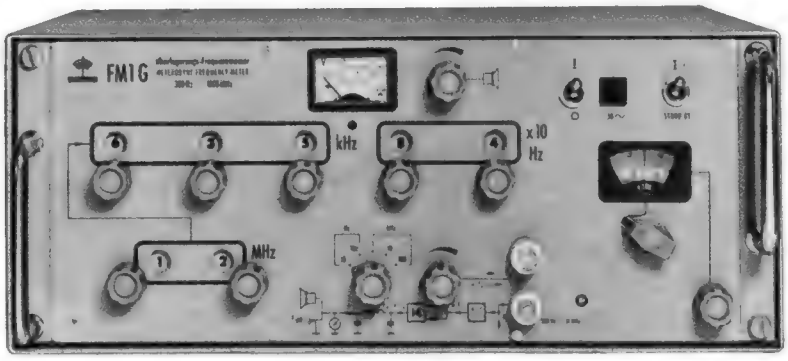
Veranstaltungen und Termine 1968

3. bis 12. März	*Leipzig*	Frühjahrsmesse 1968
7. bis 12. März	*Paris*	Internationales Elektroakustik-Festival (Palais d'Orsay)
10. bis 17. März	*Wien*	Internationale Frühjahrsmesse
15. bis 24. März	*München*	Internationale Handwerksmesse
27. März bis 3. April	*London*	14. Internationale Ausstellung der Elektro-Ingenieure
1. bis 5. April	*Paris*	Internationales Colloquium „Farbfernsehen" (Maison d'Unesco)
1. bis 6. April	**Paris**	**Internationale Ausstellung elektronischer Bauelemente (Parc des Expositions)**
22. bis 24. April	*London*	Konferenz über Interferenz-Probleme und den Betrieb von Richtfunkstrecken (IEE, Savoy Place)
23. bis 26. April	*München*	Kybernetik-Tagung
26. April bis 5. Mai	*Hannover*	Deutsche Luftfahrtschau 1968
27. April bis 5. Mai	**Hannover**	**Hannover-Messe 1968**
2. und 3. Mai	*Hannover*	Fachtagung Elektronik 1968 (Halbleiter und IS) (Messegelände)
13. bis 18. Mai	*London*	Internationale Ausstellung von elektronischen Geräten und Automationsanlagen (Olympia)
7. bis 11. Juni	*Hannover*	9. Didacta — Europäische Lehrmittelmesse
5. bis 10. August	*Edinburgh*	Kongreß der Internationalen Föderation für Informationsverarbeitung — Ifip
28. August bis 2. September	**Zürich**	**Schweizerische Fernseh-Radio-Phono-Ausstellung — fera**
30. August bis 3. September	**Düsseldorf**	**Hi-Fi 68 — Internationale Ausstellung und Festival (Messegelände)**
1. bis 8. September	*Leipzig*	Herbstmesse 1968
9. bis 14. September	*Basel*	Internationale Fachmesse für Laboratoriums- und Meßtechnik und Automation in der Chemie — Ilmac 68
16. bis 20. September	*Hamburg*	7. Internationale Tagung über Erzeugung und Verstärkung von Schwingungen im optischen und Mikrowellenbereich — moga 68
27. Sept. bis 4. Oktober	*Kopenhagen*	2. Internationale Messe für Elektronik, Automation und Instrumente (Forum)
28. Sept. bis 6. Oktober	**Köln**	**Internationale Photo- und Kino-Ausstellung — photokina**
7. und 8. Oktober	*Düsseldorf*	Ifac-Symposium über Mehrgrößen-Regelsysteme
9. bis 15. Oktober	**Düsseldorf**	**Internationaler Kongreß mit Ausstellung für Meßtechnik und Automatik — Interkama**
15. bis 18. Oktober	*Budapest*	Symposium „Zuverlässigkeit in der Elektronik"
28. Oktober bis 1. Nov.	*Amsterdam*	Fiarex 68
7. bis 13. November	**München**	**Internationale Fachausstellung elektronischer Bauelemente und zugehöriger Meß- und Fertigungseinrichtungen — electronica 68**

ÜBERLAGERUNGS-FREQUENZMESSER FM 1 G

300 Hz . . . . . 1 GHz

Neuentwicklung: Dekadischer Überlagerungs-Frequenzmesser zur Kontrolle und Nacheichung von Quarzoszillatoren in beweglichen und stationären Funksprechanlagen und zu Messungen an Selektivrufeinrichtungen, auch als **Generator (im Grund- und Oberwellenbereich)** verwendbar.



Für ein Gerät dieser Preisklasse ungewöhnlich feine Frequenzeinstellung. Im Grundfrequenzbereich kleinste quarzgenaue Schritte 10 Hz. Zwischen diesen Schritten Interpolation mit ± 0,05 Hz max. Fehler möglich. Bei Messungen mit Harmonischen deshalb entsprechend sehr niedrige Fehlergrenzen. Für Netz- oder **Batteriebetrieb, Stand-by-Schaltung** (nur Quarzthermostat in Betrieb: sofortige Betriebsbereitschaft). Gerät ist kurzfristig lieferbar.

Frequenzmeßbereich:
300 Hz . . . 1 GHz
(Grundbereich 300 Hz . . . 31 MHz)

Fehlergrenzen der Vergleichsfrequenz:
$< 5 \cdot 10^{-8}$/Monat

Erforderliche Eingangsspannung:
$\geqq 10\ mV_{eff}$ an 50 Ω

Differenzfrequenz:
Bandbreite
Umschaltbar 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz

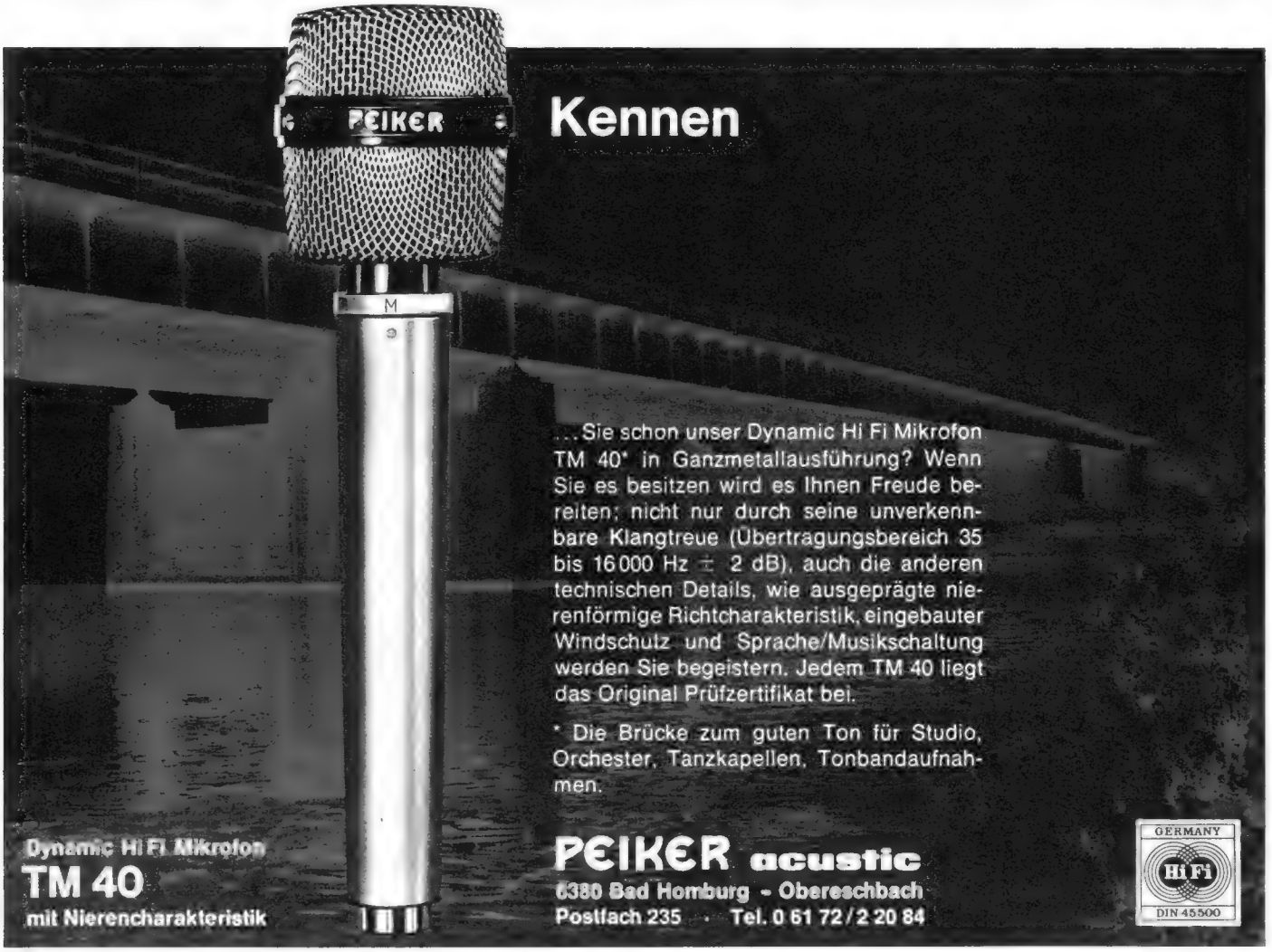
Ausgang für Frequenzzeiger und Schreiber:
$\geqq 1{,}0\ V_{eff}$ EMK, Ri = 600 Ω

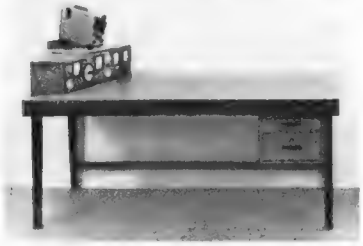
Anzeige
optisch (Schwebungsinstrument)
akustisch (Lautsprecher-Lautstärke regelbar)

Abmessungen und Gewicht:
444 x 184 x 300 mm, ca. 15 kg

ROHDE & SCHWARZ
8 München 80
Mühldorfstraße 15, Tel. 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN





ENSSLIN

Arbeitstisch F

für den modernen Betrieb, in bewährter Systembauweise, jetzt mit erweitertem Programm, auch mit Meß- und Prüfaufbauten für Schwarzweiß- und Farbfernsehen.
Bitte fordern Sie ausführliche Angebote. Es lohnt sich!

ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk,
708 Aalen Tel. 07361/2089

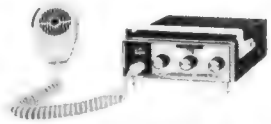
SCHNEIDER
radio télévision
DIVISION ELECTRONIQUE PROFESSIONNELLE

Digitest

Vielfachmeßgerät mit Ziffernanzeige

23 Meßbereiche (netzunabhängig)
DM 1500,— frei Haus
Aus der Reihe preiswerter Digital-Meßgeräte

Deutsche Vertretung
HOTRONIC
W. L. Hohenberger, 77 Singen/Htwl.
Postfach 504 Deutschland



Autofunksprechgerät Modell Herton 1018

mit FTZ, 18 Silizium-Transistoren, 6 Kanäle.

Modell Herton Tr-1005. Antenne ausziehbar auf 1,25 m Anschluß für Ohrhörer und Netzteil, Lautsprecher, Mikrofon, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregler, Rufton, 100 mW, Reichweite bis ca. 12 km.
Modell Herton Tr-1007. Teleskop-Antenne, Kanalwähler, Lautsprecher und Mikrofon, 2 Kanäle, Anschluß für Ohrhörer und Netzteil, feststellbare Sprechtaste, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregler, Reichweite bis ca. 10 km.
Modell Herton Micro Tr-1009. Aluminiumgehäuse, Teleskopantenne, Lautsprecher und Mikrofon, Ohrhörer, Anschluß für Ohrhörer und Netzteil, Kanalwähler, feststellbare Sprechtaste, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregler.
Modell Herton Tr-1012. 3 Kanäle, Antenne ausziehbar auf 1,25 m. Anschluß für Ohrhörer und Netzteil sowie für Ladung Kadmium, Batterie, Lautsprecher und Mikrofon, Kanalwähler, feststellbare Sprechtaste, Rufton, Batteriemesser, Rauschsperre, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregler, Reichweite ca. 12 km.
Sämtliche Modelle sind postalisch zugelassen mit FTZ-Nummern und sind in Fachgeschäften erhältlich. Nur für Wiederverkäufer. Informationen und Prospekte erhältlich.

6 FRANKFURT/MAIN W 13, POSTFACH 13327

Auf der Suche nach dem Landeplatz

Die Suche nach dem geeigneten Landeplatz, die Technik der weichen Mondlandungen sowie die Bildübertragungstechnik werden hier in Wort und Bild erläutert und dokumentiert. — Mit vielen Fotos DM 12.80. Jetzt in jeder Buchhandlung zu haben.

Telekosmos-Verlag Stuttgart
eine Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung

Eine Neuheit von TEKO

Preiswerte Alu- und Metallkleingehäuse für elektronische Aufbauten aller Art.

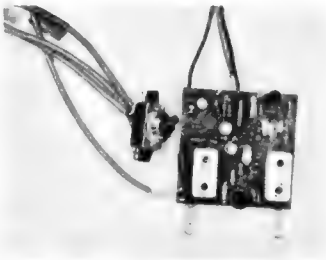
Sie sind in vielen verschiedenen Größen u. Ausführungen lieferbar. Jedem Gehäuse sind Montageschrauben beigepackt.
Bitte fordern Sie unverbindlich unseren ausführlichen Prospekt an.

Erwin Scheicher & Co. OHG
8013 Gronsdorf/München
Brünnsteinstraße 12
Telefon 08 11/46 60 35

TEKO

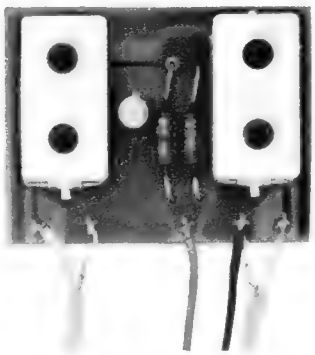
erleichtert Ihre elektronischen Arbeiten

Unser Fertigungsprogramm



Ton-ZF-Adapter
60 x 60 mm mit Kabel u. Umschalter. Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
6,5 MHz für OIRT-Empfang
Einzelpreis DM 34.—

Mischstufe mit 1 MHz-Oszillator
ohne Schalter komplett mit Kabel 55 x 43 mm. Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
Einzelpreis DM 27.—



Diese Umrüstteile sind spielfertig abgeglichen u. ermöglichen wahlweise den Empfang von 2 Normen in einem Fernsehgerät.

Stab. Netzgerät garant. 500 mA

Ri = 0,4 Ω, Stab.faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 Volt stufenlos. Kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10 %. Einzelpreis DM 38.—

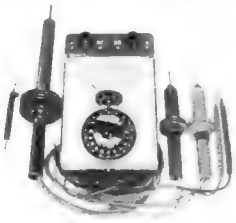
Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße 35, Fernruf 0 72 02/3 44

Arlt RADIO ELEKTRONIK

Wichtige Mitteilung für unsere Kunden im Kölner Raum:

Ab 2. 1. 1968 finden Sie uns auch in **Köln, Hansaring 93.** Unsere neue Niederlassung gewährt Ihnen alle Vorteile, die mit dem Namen Arlt verbunden sind: eine riesige Auswahl in elektronischen Bauelementen und dazu die besonders günstigen Arlt-Preise. Bitte besuchen Sie uns doch einmal!

NEU! CTR-Multitester VM 7 Dieses Meßinstrument hat einen Innenwiderstand von 50 000 Ω/V. Außerdem ist die Preiswürdigkeit des Gerätes wohl kaum zu unterbieten, wenn man bedenkt, daß das Gerät mit einer Spiegelskala ausgerüstet ist. **Meßbereiche: Gleichspannung:** 0–0,6–3–15–60–300–600–1200–3000 V, **Wechselspannung:** 0–6–30–120–600–1200 V, **Gleichstrom:** 0–0,03–6–60–600 mA. **Verstärkungsmessung:** – 20 bis + 48 dB, Widerstand: 0–1–10–100 MΩ. Mit Meßleitg. u. Batt. **69.50**



Hansen Unitester HM 16 T Spitzeninstrument mit 20 000 Ω/V und allem Zubehör, wie 23-kV-Tastkopf, 1,4-kV-Tastkopf, HF-Tastkopf, Steckprüfspitze. Meßbereich: 0–0,28 bis 700 V in 7 Bereichen. Widerstandsmessung bis 50 MΩ, Gleichstrom 0 bis 50 µA bis 140 mA. Dezibelmessungen, Kapazitätsmessungen, mit allem Zubehör **120.—**

CTR-Multitester VM 5 20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~, 18 Meßbereiche V/DC 0–5–25–100–500–1000, AC dito, JDC 50 µA/5/50/500 mA, Widerst., 4 Bereiche bis 60 MΩ, 120 × 76 × 30 mm **45.—** Mit Meßleitung und Batterie

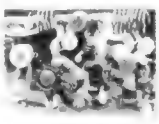
CTR-Vielfachmesser M 650 50 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~, 19 Meßbereiche. VDC 0–3–12–60–300–600–1200 V, VAC 0–6–30–120–300–1200 V, JDC 0–0,03–6–60–600 mA, Widerst. 0–16–160 kΩ, 1,6–16 MΩ, 130 × 90 × 32 mm **59.50** Mit Meßleitung und Batterie

Service-Kleinoszillograf „Picoscop" EO 1/7 Universell verwendbarer Elektronenstrahl-Oszillograf für alle Anwendungsgebiete in der Fernsehtechnik, Elektronik u. Funktechnik. Frequ.-Ber.: 1,5 Hz bis 2,5 MHz. **Technische Daten:** Eingebautes Kippteil 2,5 Hz bis 100 kHz, X- und Y-Verstärker mit symmetr. Ausgang, Helligkeit modulierbar, Synchronisierung intern, extern oder über Netz. **Y-Eingang:** 1 MΩ, 16 pF, mit Teilerkopf 10 : 1, 10 MΩ, 8 pF. Kpl., mit 2 Tastköpfen **348.—**

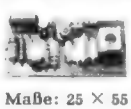
Triggerbarer 5-MHz-Impuls-Oszillograf Sioskop EO 1/77 U 7,6 cm, Planschirm, **Gleichsp.:** Breitbandverstärker 0–5 MHz (7 MHz/+ 6 dB), definierter Eingangsteiler, beginnend mit 50 mV/cm, eingeb. Verzögerungsleitung. Zubehör: Filterglas, Rasterscheibe, 1 Meßkabel, 1 Fototubus, 1 Meßkabel mit Tastteiler 10 : 1 **677.—**

CTR-Grid-Dip-Meter GDM 10 Frequ.-Ber.: 350 kHz–220 MHz in 6 Bereichen, Netzanschl. 200 V auch für Absorptionsfrequ.-Messungen zu verwenden, m. Spulen, Ohrhörer **1.95** **99.50**

NEU! Hansen-Multitester HM 100 100 000 Ω/V, Spiegelskala Überlastungsschutz. 20 Bereiche u. Kapazitäten v. 200 pF b. 0,2 µF, mit Prüfschnüren **118.—**



2-m-Sender KM 12 V 2 3stuf. Trans.-Sender mit Trans. AFY 18, Quarzoszillat. 72 MHz, 2 × 2 N 2219 A, Verdoppler u. PA, HF-Ausg.-Leistg. an 60 Ω, 300 mW bei 12 V. Kpl. Bausatz mit Trans. und Schwingquarz. Maße: 70 × 45 mm **54.50** Als Modulator für obigen Sender kann der Verstärker KM 201 benutzt werden, dabei benötigter Modulationstrafo T 2219 **5.75**



SSB-Produktdetektorzusatz KM 455 S, für Geräte mit einer ZF zwischen 450 und 470 kHz wurde dieser transistorisierte SSB-Zusatz gebaut. 2 Trans. BFY 39, kleine Maße: 25 × 55 mm, kpl. Bausatz **19.50**

Sonderangebot! Baueinheiten aus FS- und Rdf.-Geräten namhafter Herstellerfirmen.

B 22 AM-FM-ZF-NF-Platine. Rö.: ECH 81, EAF 801, ECL 86 mit Rö. **29.50** o. Rö. **21.50**

B 21 AM-FM-ZF-NF-Stereo-Platine. Rö.: ECH 81, EAF 801, ECC 83, ELL 80. Decoderanschluß vorgesehen mit Rö. **42.95** o. Rö. **29.50**

FS-Bauteile B 1 Bild-ZF, Ton-ZF, Video- und Tonendstufe, Platine, kpl. geschalt., enthält: Bild-ZF-Teil, Ton-ZF 5,5 MHz u. Tonendstufe, Rö.: EF 183, 2 × EF 80, 1., 2., 3. Bild-ZF-Stufe, EB 89, EF 80, 1. und 2. Ton-ZF-Stufe, PCL 86 Tonendstufe, PCL 84 (Video-Endstufe), kann leicht zum Umbau amerik. FS-Geräte verwendet werden. Mit Rö., Platine und Schaltbild lieferbar, mit Rö. **54.50** ohne Rö. **11.50**

B 2 Bild-Platine mit Kippteil, kpl. geschaltet, Rö.: EAA 91, ECA 81, PCF 80, ECC 81, PCL 82. Platine passend zu B 1, mit Schaltbild, mit Rö. **52.50** ohne Rö. **31.—**

B 3 Bild-Kippteil-Platine, kpl. geschaltet, Rö.: PCL 82, Bildkipptrafo, Einstellregler, mit Rö. **14.30**

WAE 1 Autom. Scharfabstimmeinheit mit PCF 80, kpl. geschaltet **8.50**

B 66 Netzverdrosselung, bestehend aus 2 Drosseln und 2 Kondensatoren, kpl. geschaltet **6.50**

B 65 Turnierplatte, ZF 5,5 MHz, mit Demodulation o. Endstufe, Rö.: EF 80, PCL 82 mit Rö. **18.50** o. Rö. **13.50**

B 67 Zeilen-Kipp-Platte, Rö.: ECH 81, EAA 91, PCF 800, Endstufe, Rö.: EF 80, PCL 82 mit Rö. **37.95** o. Rö. **27.50**

B 64 ZF-NF-Platine, ähnlich B 1, Rö.: 3 × EF 184, PCL 84, PCL 86, kpl. geschaltet mit Rö. **48.95** o. Rö. **33.50**

B 62/B 63, bestehend aus ZF-NF-Platte, ähnl. B 64 u. kpl. Kipp-Platte, Rö.: ECH 84, PCL 85, ECH 81, z. Bau eines kpl. FS-Gerätes sind außer B 62/B 63 nur noch UHF-VHF-Netzteil, Bi.-Rö., Zeilen-Endstufe, Ton- u. Bildtrafo sowie Ablenkeinheit erforderlich. Beide Platten mit Rö. **82.50** o. Rö. **59.50**

B 60 ZF-NF-Platte, Rö. EF 183, EF 184, 2 × EF 80, PCL 86, PCL 84 m. Rö. **48.50** o. Rö. **33.50**

B 61 ZF-NF-Platine, Rö. EF 183, EF 184, PCF 86, PCL 86, PCL 84, ECH 81 m. Rö. **51.50** o. Rö. **35.50**

Mit obenstehenden Platinen können auf einfache und preisgünstige Weise kpl. FS-Geräte, Antennen-Testgeräte u. a. gebaut werden. Zu jeder Platine wird ein Schaltbild des kpl. FS-Gerätes mitgeliefert. Einzelschaltbilder gegen Voreinsendung von DM 1.– in Briefmarken.

Rundum-Warnblinkanlage

für 6 u. 12 Volt, gesetzlich vorgeschrieben, passend für jedes Auto, leicht einzubauen. Kpl. m. Anschlußkabel **23.—**

U 50 SK CTR 2-m-Sender-Baustein. Eine neue kommerzielle Entwicklung mit Bandfilterkopplung in allen Stufen. Die PA-Röhre (YL 1240) kann bis zu 50 W Input gefahren werden. Ausreichende Steuerleistung durch Gegentaktverdreifacher mit der QQE 03/12. Der Sender besitzt einen eingebauten Quarzoszillator sowie einen VFO-Anschluß für den nachstehend beschriebenen VFO-Super. Rö.: EF 95, EL 95, QQ 03/12, YL 1240 ohne Röhren **75.—** Röhrensatz **65.—**

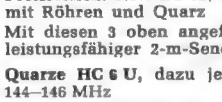
MV 40 CTR Hochleistungs-Modulator

passend f. Baustein U 50 SK, 40 W Sprechleistung, ausgelegt für das Sprachfrequenzband. Rö.: 3 × EC 92, 2 × EL 34 ohne Röhren **75.—** Röhrensatz **25.—**

SV 24 CTR-Super-VFO höchster Stabilität. Ein superstabiler VFO im 80-m-Bereich wird mit einem Quarzoszillator auf 24 MHz gemischt. Die Ausg.-Spannung wird durch einen Bandfilterverstärker auf ca. 15 V HF verstärkt und ist daher frei von Oberwellen und Pfeifstellen. Rö.: EC 92, ECC 91, EF 89 mit Röhren und Quarz **89.50**

Mit diesen 3 oben angeführten Geräten kann ein leistungsfähiger 2-m-Sender erstellt werden.

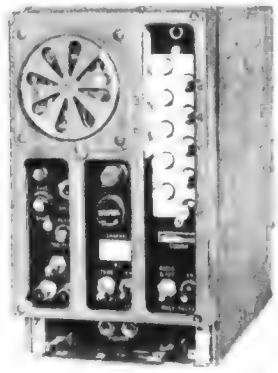
Quarze HC 6 U, dazu jede gewünschte Frequenz, 144–146 MHz **18.—**



CTR ZF-Verstärker KM 8/10,7 und KM 8/455, 3stufiger ZF-Verstärker f. 10,7 MHz u. 455 kHz, mit AM-Demodulation, besonders für 2-m-Geräte und hochwertige KW-Empf. Daten: 3 Sil.-Trans., 4 Bandfilter, Betr.-Spanng. 9–12 V, Minus an Masse. Bandbreite bei KM 8/10,7 = 10 kHz, bei 8/455 = 3,5 kHz Verstärkung ca. 70 dB. Bausatz mit allen Bauteilen. Platine Epoxyd. KM 8/455 **28.—** KM 8/10,7 **29.50**

Kontrollempfänger, 20-28 MHz

aus US-Beständen, BC 603/AM, auf Amplitudenmodulation und Netzbetrieb. **220 V umgebaut.**

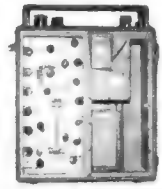


Erstklassiger US-Surplus-Empfänger, kpl. mit eingeb. Netzteil aus Neufertigung. Es können Übersee-Funkstationen m. diesem hochwertigen Empfänger empfangen werden, außerdem bestens geeignet für das 11-m-Band, in dem Funkgeräte arbeiten. Der Frequ.-Ber. ist durchstimmbar, zusätzlich können 10 vorzuwählende Frequ. durch Drucktasten geschaltet werden (ähnlich Autoradio-Abstimmung). Der Empf. ist außerdem bestens als Nachsetzer für 2-m-Converter geeignet. Daten: HF-Vorstufe 6 AC 7, Mischer 6 AC 7, Oszillator 6 J 5, 1. ZF-Stufe 12 SG 7, 2. ZF-Stufe 12 SC 7, 3. ZF 6 AC 7, Diskriminator 6 H 6, NF u. BFO, 6 SL 7, AFC und Rauschsperre 6 SL 7, Endstufe 6 V 6. ZF = 2,65 MHz. Die Geräte befinden sich in gutem betriebsbereiten Zustand und brauchen nur noch an Antenne und Steckdose angeschlossen werden ohne Netzteil **82.50** mit Netzteil **124.50**

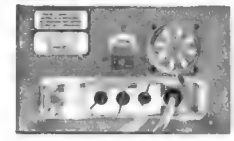
BC 683, gleiches Gerät, jedoch 27–39 MHz **124.50** Mit dem BC 603/A können alle Kleinfunkgeräte im 11-m-Band empfangen werden.

BC 604 A 25-W-Sender, Frequ.-Ber.: 20–28 MHz, quarzgesteuert. m. allen Rö. u. Schaltbild **69.50**
BC 684, dito, jedoch 27–39 MHz **69.50**

UKW-Sender BC 950 A, Frequenz-Ber.: 100–156 MHz, ohne Änderung für 2-m-Amateurfunk zu verwenden. Als Senderöhren finden 2 × 832 A Verwendung. Sendeleistung 30 W AM. Eing. Gegentaktmodulator, eingeb. Koaxrelais u. Normanschlußboxen f. Sender u. Empf., kpl. m. Rö. u. Schaltbild in sehr gut. Zust. **110.—**



Lorenz-Funksprechgerät KL 4, 45 MHz, 6 Kanäle, 0,4 W HF, Rufton, 16-D-Röhren, Stromversorg. 6 u. 12 V. Gebr., guter Zustand, kl. Fehler, mit Handapp., Antenne und Zubehör **148.—**



BC 659 14-Rö.-Sende-Empfänger Frequ.-Ber.: 27–39 MHz, Sendeleistung 1,5 W Reichweite ca. 30 km, kpl., mit Rö. u. Schaltbild **69.50**

Autostromversorgung P 138, 12 od. 24 V, mit Zerhacker **31.50**

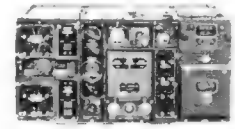
WS 19 Mark-III-Sendeempfänger, idealer Amateurtransceiver für 80 m und 40 m, kpl. mit Rö. und Schaltbild **120.—**

WS 19/SB, wie vor, jedoch m. kl. Fehlern **65.—**

RF 2 Lin.-Verst., 70 W, dazu passend **98.—**

WSN I Netzteilbausatz, 220 V, Neufertigung **65.—**

WSN II, dito, kpl. geschaltet, neu **89.—**



BC 653 Hochleistungs-KW-Sender, Frequenz 2–3 u. 3–4,5 MHz, 2 Digitalstecker, Rö.: 1613 VFO, 1613 Modulator, 807 Treiber, 2 × 814 parallel PA, Input ca. 250 W. Eingerichtet für VFO u. Kanalbetr. Benötigte Spannung 12,6 V/7 A, 1000–1500-V-Anode, 300 mA u. Kleinspannung. Kpl. ohne Umformer; guter Zustand **225.—**
Passender Umformer, 24 V **35.—**

Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind d. Bestimmungen d. Bundespost zu beachten.

Lieferung per Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.– gegen Voreinsendung des Betrages + 1.50 für Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst Aufschlag 2.–. Ausführlicher Katalog gegen Voreinsendung von 2.– in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.– wird Schutzgebühr von 1.50 vergütet.

CONRAD 8452 **Hirschau/Bay.,** Fach F 24
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter
Filiale Nürnberg, Lorenzerstraße 26, Ruf 22 12 19

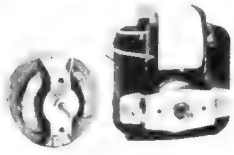
CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige
für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

Modell AR-10	DM 158.—
Modell AR-22 neues Modell	DM 195.—
Modell TR-44	DM 360.—
Modell HAM-M	DM 600.—

Ing. Hannes Bauer
ELEKTRONISCHE GERÄTE
86 Bamberg, Postfach 2387
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

REGER

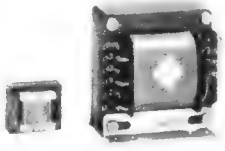


Klein-Motoren:

Selbstanlaufende Spaltpolmotoren für Einphasen-Wechsel-Strom. Geeignet als Motor für Heizlüfter, Ventilatoren u. a. Offene Bauart 110/220 Volt, 50 Hz bei 110 mA. Desgleichen Plattenspielermotoren.

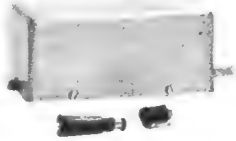
UHF-Tuner:

In mechanischer, nicht beschalteter Ausführung. Frequenzbereich 470—790 MHz. Übernehme auch den Bau von UHF-Tuner nach Ihren Angaben und Unterlagen.



Netztransformatoren
Ausgangsübertrager:

Bis zu 8 kVA in offener und geschlossener Bauweise. EJ-M- und UJ-Schnitte. Herstellung auch nach Ihren Angaben. Miniaturtrafos für gedruckte Schaltungen und kommerzielle Zwecke.



Netzspeisegerät:

für Transistorkofferempfänger, sowie für Zwecke der Elektronik. (Stabilisierte Geräte), Ladegeräte für 6+12 Volt. Autobatterien.

Wir erwarten Ihre Anfragen.

ENGELBERT REGER
Transformatoren und Elektrotechnik
7211 WELLENDINGEN Kreis Rottweil
Schömberger Straße
Telefon: Gosheim (0 74 26) 376, Telex 7621 621

KONDENSATOREN-SONDERANGEBOT

SIEMENS-MKH-Kondensatoren
Kleine Abmessungen, sehr spannungsfest, selbstheilend, temperatur- u. feuchtigkeitsunempfindlich.

250 V Betriebsspannung

0,033 µF	6 × 12 mm	DM —.30	10 Stück	DM 2.50
0,1 µF	7 × 16 mm	DM —.35	10 Stück	DM 3.—
0,15 µF	7 × 16 mm	DM —.35	10 Stück	DM 3.—
0,22 µF	8 × 18 mm	DM —.35	10 Stück	DM 3.—
0,33 µF	9 × 18 mm	DM —.45	10 Stück	DM 3.70
0,47 µF	11 × 18 mm	DM —.45	10 Stück	DM 3.70
0,68 µF	11 × 25 mm	DM —.45	10 Stück	DM 3.70
1 µF	11 × 25 mm	DM —.50	10 Stück	DM 4.—

400 V Betriebsspannung

0,063 µF	8 × 16 mm	DM —.30	10 Stück	DM 3.—
0,1 µF	8 × 18 mm	DM —.45	10 Stück	DM 3.70
0,22 µF	8 × 25 mm	DM —.45	10 Stück	DM 3.70
0,33 µF	9 × 25 mm	DM —.45	10 Stück	DM 3.70
0,47 µF	11 × 25 mm	DM —.50	10 Stück	DM 4.—
0,68 µF	14 × 32 mm	DM —.50	10 Stück	DM 4.—
1 µF	17 × 32 mm	DM —.60	10 Stück	DM 5.—

ROSENTHAL-Scheibenkondensatoren, 12 Volt

4 700 pF	5 mm ∅	DM —.20	10 Stück	DM 1.50
68 000 pF	12 mm ∅	DM —.25	10 Stück	DM 2.—

PHILIPS-Wafelkondensatoren, 30 V —

2 200 pF	6 × 6 mm	DM —.20	10 Stück	DM 1.50
4 700 pF	6 × 6 mm	DM —.20	10 Stück	DM 1.50
10 000 pF	8 × 8 mm	DM —.20	10 Stück	DM 1.50
25 000 pF	9 × 9 mm	DM —.25	10 Stück	DM 2.—
47 000 pF	12 × 12 mm	DM —.25	10 Stück	DM 2.—
0,1 MF	15 × 15 mm	DM —.30	10 Stück	DM 2.50

Kondensatoren-Sortimente, Industrie-Restposten, neueste Fertigung, 100 Stück, sortiert, keram. 1–500 pF .... DM 4.—
dito, 100 Stück, sortiert, Styroflex, 100–1000 pF ..... DM 4.—
NV-Elko-Sortiment, 1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert ..... DM 9.—
Tauchlack-Kondensator-Sortiment 50 pF bis 1 MF, 50 Stück, sortiert .... DM 6.—
Durchführungs-Kondensator-Sortiment keram., 10–1000 pF, 30 St., sortiert .. DM 3.—

Universell verwendbar:
Störschutzkondensator, 0,05 MF + 1,8 MΩ, zur Funkenlöschung an Motoren u. Schaltern, — 20° bis + 100° temperaturfest, für 250 V, 30 × 14 mm ∅ ..... DM —.45
10 Stück ..... DM 3.90

Niedervolt-Elkos, beste Qualität, Garantie für jedes Stück. Ausführung: Alurohr, isoliert, freitragend, mit Drahtende.

1 MF	70/ 80 V	7 × 17 mm		
1 MF	100/110 V	7 × 19 mm		
2 MF	35/ 40 V	5 × 11 mm		
2 MF	100/110 V	7 × 14 mm		
4 MF	100/110 V	9 × 17 mm		
4 MF	150/165 V	8,5 × 18 mm		
5 MF	10/ 12 V	4 × 15 mm		
5 MF	15/ 18 V	7 × 14 mm		
5 MF	100/110 V	9 × 14 mm		DM —.20
10 MF	6/ 8 V	5 × 12 mm	10 St.	DM 1.50
10 MF	70/ 80 V	9 × 19 mm		
16 MF	10/ 12 V	5 × 12 mm		
16 MF	15/ 18 V	7 × 15 mm		
25 MF	6/ 8 V	7 × 24 mm		
25 MF	10/ 12 V	9 × 24 mm		
25 MF	12/ 15 V	7 × 19 mm		
25 MF	35/ 40 V	10 × 27 mm		
25 MF	100/110 V	9 × 26 mm		
25 MF	150/165 V	16 × 30 mm		
50 MF	3/ 4 V	7 × 18 mm		
50 MF	10/12 V	7 × 15 mm		
50 MF	30/35 V	9 × 20 mm		DM —.25
80 MF	20/25 V	8 × 20 mm	10 St.	DM 2.—
100 MF	3/ 4 V	7 × 15 mm		
100 MF	6/ 8 V	9 × 15 mm		
100 MF	15/18 V	7 × 19 mm		
150 MF	3/ 4 V	9 × 18 mm		
200 MF	3/4 V	9 × 21 mm		
250 MF	6/8 V	9 × 19 mm		
250 MF	10/12 V	9 × 23 mm		
250 MF	15/18 V	12 × 24 mm		
300 MF	3/4 V	9 × 30 mm		—.30 10 St. 2.50
400 MF	6/8 V	12 × 25 mm		
400 MF	10/12 V	12 × 31 mm		
500 MF	15/18 V	14 × 31 mm		

500 MF	50/60 V	19 × 50 mm	—.60	10 St. 4.80

1500 µF	3/4 V	16×35 mm	—.50	10 St. 4.—
2000 µF	6/8 V	16×40 mm		

Niedervolt-Elkos mit isoliertem Fuß
für gedruckte Schaltungen

1 µF	70/80 V	6,5×18 mm		
2 µF	70/80 V	6,5×18 mm		
3 µF	100/110 V	7×13 mm	—.25	10 St. 2.—
10 µF	6/8 V	6,5×18 mm		
25 µF	25/30 V	8×25 mm		
50 µF	10/12 V	6,5×20 mm	—.30	10 St. 2.50
100 µF	6/8 V	11×11 mm	—.35	10 St. 3.—

Niedervolt-Elkos im Alubecher, Schraubbefestigung

50 MF	70/ 80 V	28 × 38 mm	DM —.30
250 MF	35/ 40 V	25 × 29 mm	DM —.50
250 MF	70/ 80 V	25 × 39 mm	DM —.50
250 MF	100/110 V	30 × 39 mm	DM —.50
500 MF	70/ 80 V	30 × 50 mm	DM —.50

Elkos (Alurohr, isoliert, freitragend, mit Drahtenden)

	1 St.	10 St.
8 + 8 µF, 500/550 V, 30×23 mm ∅	—.80	6.50
16 + 16 µF, 350/385 V, 39×19 mm ∅	1.—	8.—

Besonders preiswert:
Elkos, 32 MF, 250/275 V, 49 × 18 mm ∅, Alurohr, isol., freitragend, mit Drahtenden
10 Stück **DM 3.50** 100 Stück **DM 28.—**
8 MF, 350/385 V, 32 × 13 mm ∅, für gedruckte Schaltungen, mit isoliertem Fuß
10 Stück **DM 2.50** 100 Stück **DM 19.—**

SIEMENS-Elkos, 350/385 Volt	Stück	10 Stück
2 µF Roll	DM —.40	DM 3.50
4 µF Roll	DM —.45	DM 4.—
8 µF Roll	DM —.50	DM 4.50
16 µF Schraub	DM —.90	DM 7.—
32 µF Schraub	DM 1.—	DM 8.—
40 µF Schraub	DM 1.—	DM 8.—
100 µF Schränk	DM 1.10	DM 9.—
200 µF Schraub	DM 1.60	DM 13.—
16 + 16 µF Schränk	DM 1.10	DM 9.—
32 + 32 µF Schränk	DM 1.30	DM 11.—
100 + 50 µF Schraub	DM 2.20	DM 17.50
100 + 100 µF Schränk	DM 2.40	DM 19.50
200 + 100 µF Schraub	DM 3.60	DM 29.—
100/32 + 25 µF Schraub	DM 2.10	DM 17.—
100 + 100 + 50 µF Schraub	DM 3.70	DM 29.—
200 + 16 + 16 µF Schränk	DM 1.90	DM 15.50
200 + 50 + 25 µF Schränk	DM 2.20	DM 17.50
200 + 100 + 50 + 25 µF Schränk	DM 3.20	DM 25.50

Motor-Anlauf-Kondensator, 80 MF, 220 Volt Wechselstrom, bipolar-Elko, 3 sec, 20 × pro Std., 120 × 40 mm ∅ **DM 3.90**, 10 Stück **DM 32.—**

Für FS-Geräte, besonders preiswert
200 + 50 + 50 µF, 350/385 V, Schränk
10 Stück ..... DM 17.—
100 Stück ..... DM 140.—

ERO-Zwergkondensatoren

1 000 pF	400 V —	5 × 13 mm		
2 000 pF	400 V —	5 × 11 mm		
3 300 pF	630 V —	5 × 13 mm	St.	DM —.20
4 000 pF	160 V —	5 × 11 mm	10 St.	DM 1.50
4 700 pF	125 V —	5 × 13 mm		
5 600 pF	400 V —	7 × 11 mm		
10 000 pF	160 V —	5 × 11 mm		
15 000 pF	630 V —	9 × 25 mm		
22 000 pF	125 V —	7 × 17 mm		
40 000 pF	160 V	7 × 14 mm	St.	DM —.25
47 000 pF	160 V	8 × 11 mm	10 St.	DM 2.—
56 000 pF	400 V —	10 × 17 mm		
68 000 pF	400 V —	9 × 22 mm		
0,1 MF	125 V —	7 × 15 mm		
0,1 MF	400 V —	12 × 24 mm		
0,18 MF	400 V —	12 × 28 mm	St.	DM —.50
0,2 MF	400 V —	14 × 25 mm	10 St.	DM 2.80
0,22 MF	160 V —	12 × 16 mm		
0,33 MF	630 V —	11 × 32 mm		
0,47 MF	160 V —	11 × 31 mm		

ERO-Kondensatoren, Typ Mini 180

470 pF	1/3 kV	6×19 mm		
100 pF	500/1500 V	6×17 mm		
1 500 pF	500/1500 V	7×20 mm	St.	DM —.20
2 200 pF	500/1500 V	7× 7 mm	10 St.	DM 1.50
4 700 pF	1/3 kV	8×23 mm		
4 700 pF	500/1500 V	8×21 mm		
6 800 pF	500/1500 V	6×18 mm		
10 000 pF	500/1500 V	7×16 mm		
22 000 pF	500/1500 V	9×18 mm	St.	DM —.25
25 000 pF	250/ 750 V	8×19 mm	10 St.	DM 2.—
47 000 pF	250/ 750 V	11×19 mm		
0,1 MF	250/ 750 V	13×24 mm		
0,1 MF	500/1500 V	11×29 mm	St.	DM —.30
0,1 MF	1/3 kV	16×41 mm	10 St.	DM 2.50
0,15 MF	500/1500 V	14×29 mm		

dito, Flachausführung

0,15 MF	1/3 kV	13×23×41 mm	St.	DM —.30
0,27 MF	500/1500 V	10x19x41 mm	10 St.	DM 2.50
1,0 MF	250/750 V	17×27×39 mm		

MP-Kondensatoren, Alubecher, Schraubstutzen
(Fabrikate SIEMENS, BOSCH, SEL)

1 MF	400 V ~	54 × 30 mm		DM —.90
1,3 MF	300 V ~	63 × 35 mm		DM —.90
1,5 MF	220 V ~	47 × 25 mm		DM —.80
2 MF	300 V —	50 × 25 mm		DM —.80
2 MF	600 V —	80 × 26 mm		DM 1.10
4 MF	160 V —	80 × 18 mm		DM —.90
4 MF	220 V ~	105 × 45 mm		DM 2.90
4 MF	300 V —	47 × 30 mm		DM 2.20
4 MF	500 V —	48 × 40 mm		DM 2.90
4 MF	630 V —	50 × 40 mm		DM 3.10
5,5 MF	450 V ~	152 × 45 mm		DM 4.90
8 MF	200 V —	80 × 25 mm		DM 1.30
8 MF	250 V —	47 × 40 mm		DM 1.60
8 MF	300 V —	48 × 40 mm		DM 2.40
8 MF	350 V —	80 × 35 mm		DM 2.80
10 MF	400 V —	82 × 40 mm		DM 3.20
10 MF	630 V —	80 × 45 mm		DM 4.20
12 MF	220 V ~	150 × 35 mm		DM 4.90
16 MF	300 V —	80 × 40 mm		DM 3.80
16 MF	500 V —	152 × 45 mm		DM 4.20
20 MF	300 V —	80 × 45 mm		DM 4.20
20 MF	350 V —	150 × 40 mm		DM 4.60
32 MF	160 V —	155 × 35 mm		DM 2.90
16 + 16 MF	350 V —	155 × 45 mm		DM 4.90
0,25 + 0,25 MF	220 V —	45 × 25 mm		DM —.80

Völkner
33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31) 5 20 32/33/34
Telex 952 547
Postfach 80 34

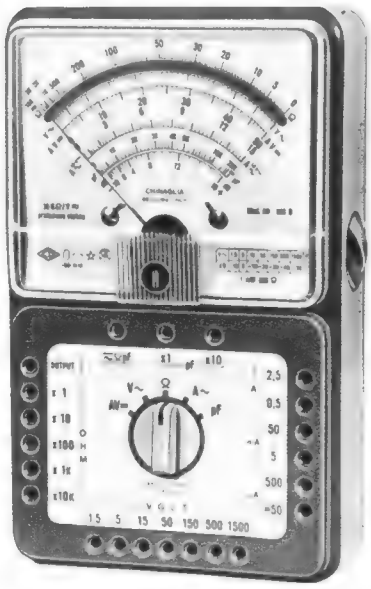
FABRIK: **BELLUNO**/ITALIEN

CHINAGLIA

Modell 660 und 660 USI

20 000 Ohm/V ≃

1 Jahr Garantie



Eigenschaften:

- robustes, schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspuldauermagnet-Instrument 40 µA
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 20 000 Ω/V≅
- **SPIEGELFLUTLICHTSKALA**
- 50 effektive Meßbereiche
- Messung v. HF-Spannung im Frequenzbereich b. 500 kHz
- Wechselstrommessung bis 2,5 A
- Widerstandsmeßbereich bis 100 MΩ
- **UNABHÄNGIG VOM NETZ**
- Batterien auswechselbar, ohne das Gerät zu öffnen
- Drehschalter für Einstellung V—A—Ω/pf
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- **KAPAZITÄTSMESSER** (5 Meßbereiche) Ablesung ab 100 pF bis 1000 µF

Abmessungen: 150 x 95 x 50 mm — 510 g

Meßbereiche:

V =	300 mV - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V (25 kV)						
V ~	1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V						
A =	50 µA 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A						
A ~	0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A						
Ω Skalenmitte	50 - 500 - 5000 - 50 000 - 500 000 Ω						
Ω Skalenende	10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 kΩ						
µF	25 000 - 250 000 pF - 10 - 100 - 1000 µF						
dB	—20	—10	0	+10	+20	+30	+40
	+6	+16	+26	+36	+46	+56	+66
V N. F.	1,5	5	15	50	150	500	1500 V

Modell 660 USI verfügt außerdem über

- **eingebauten transistorisierten Signalverfolger (Frequenz 1 kH—500 MHz)**
- **Signal ist amplituden-, phasen- u. frequenzmoduliert**

GENERALVERTRETUNG:

J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Edelweißweg 28, Telefon (0 81 71) 6 02 25

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik
	Atzert-Radio
	Hans Herm. Fromm
• BONN	Radio Diekob KG
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DORTMUND	Radio van Winssen
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT/M	Arlt elektronische Bauteile
	Mainfunk-Elektronik Wenzel
• FULDA	Schmitt & Co.
• HAGEN/Westf.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HANNOVER	Schuricht Elektronik GmbH
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• INGOLSTADT	Walter Naumann
• KÖLN	Radio Schlembach
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM-Lindenhof	Josef Becker
• MEMMINGEN (Allgäu)	Walter Naumann
• MÜNCHEN	Radio RIM
• NÜRNBERG	Radio Taubmann
	Waldemar Witt
• STUTTGART	Arlt Radio Elektronik
	Radio Dräger
• ULM	Licht- und Radiohaus
	Falschebner
• WIESBADEN	Josef Becker

Neue Preise:

AN-660 ..... **DM 115.—** } incl. **alle** Meßschnüre
AN-660 USI ..... **DM 127.50** } **und Tasche**
25-kV-Taster .... **DM 36.—**

Neueröffnung!

Interessante Preise für jedermann! Fabrikneue Ware — Transistoren einzeln verpackt. Zu jedem Transistor-Typ werden die zugehörigen Grenz- und Kenndaten; bei gepaarten Transistoren die Paarungsbedingungen kostenlos mitgeliefert; kein Aufschlag für gepaarte Transistoren; kein Aufschlag für die einzelnen Verstärkungsfaktoren.

Auszug aus unserem Lieferungsprogramm:

AC 122 —.95
AC 151 —.70
AD 130 3.95
AD 133 7.50
usw., usw.

Ein sehr reichhaltiges Lager aller Transistortypen, auch ausländischer Fabrikate. — Fotoelemente — Widerstände — Kondensatoren — Trafo-Bausätze in allen Größen — alles für gedruckte Schaltungen (Trafos, Rasterplatten nach Ihren Maßen)

Unentbehrlich für jeden Praktiker die bekannten Tabellen aus dem Nolde-Verlag:

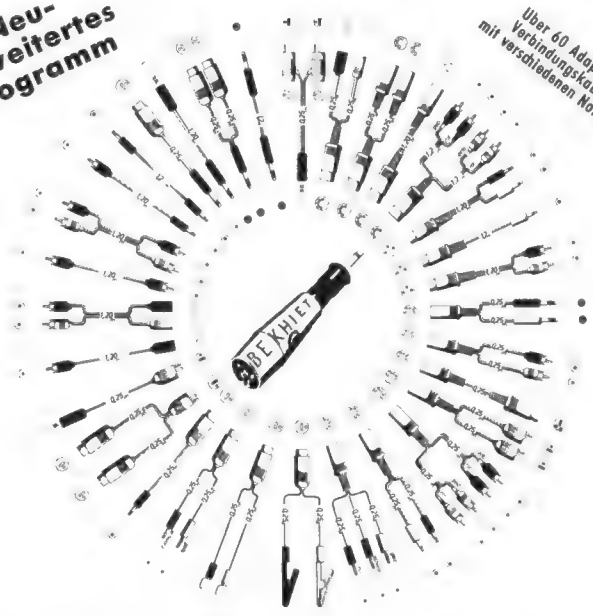
Preis je Stück DM 3.30 alle drei zusammen: DM 9.—

Fordern Sie Preisliste unseres gesamten Lieferprogrammes an.

Inntal
Bastlerversand **Schmidt KG · 8201 Reischenhart, Urscherhof**

Neu-erweitertes Programm

Über 60 Adapter-Verbindungskabel mit verschiedenen Normen



Bitte fordern Sie den neuen 16seitigen Katalog mit der Liste der ermäßigten Preise an.

Zusatzvorrichtungen für Rundfunkgeräte

BEKHIET **783 EMMENDINGEN/Baden**
Bahnhofstr. 14a, Tel.: (0 76 41) 96 96

Auslandsvertretung gesucht!

Sie suchen den zuverlässigen 15/20 Watt Mono-Verstärker?

TELEWATT V 112 S

Ihre Entscheidung fällt auf unseren neuen **Telewatt V 112 S,** dem modernen Nachfolger des tausendfach bewährten **V 112.** Hohe Leistungsreserve durch narrensichere Röhren-Gegentaktendstufe mit 2 x EL 84 · 20 Watt Musikleistung · 15 Watt Sinus-Dauertonleistung · Optimale Endleistung auch bei 16 Ohm · Effektvolle Klangregler · 3 Misch-Eingänge · Mikrofon-Eingang umschaltbar hoch-/niederohmig · Aktentaschen-Format · Der Qualitäts-Allround-Verstärker für Jedermann · Verlangen Sie unser günstiges Angebot.

KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 253246

Hamburg — Walter Kluxen — Nordkanalstraße 52
Hannover — Hanns Schaefer — Hagenstraße 26

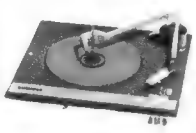
Aus unserem Geräteprogramm...

Bequeme Teilzahlungsmöglichkeit: 10 % Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten oder 25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten ohne TZ-Zuschlag.

Es gibt kein preiswerteres und zuverlässigeres Wechslerchassis:

PHILIPS-Plattenwechsler-Chassis

Stereo-Ausführung mit Tonkopf AG 3306, spielt u. wechselt automatisch bis zu 10 Platten aller ⌀ u. Geschwindigkeiten, Mono u. Stereo, einfache Bedienung, Start/Stop-Taste, Aufsetzpneumatic, Maße: 350 × 305 mm, unter Werkboden 60 mm, über 120 mm **DM 79.–**



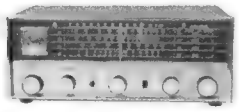
Anzahlung DM 14.–, 10 Monatsraten à DM 7.–

In verbesserter und bestechend eleganter Ausführung wieder lieferbar:

PHILIPS-Plattenwechsler-Tischgerät WT 50

Stereoausführung, spielt u. wechselt autom. Schallplatten aller ⌀ und Geschwindigkeiten, Mono u. Stereo, Universal-Bedienungsknopf, Plattenabtastung, Plattenhalter f. Einzelspiel abnehmbar, Kunststoffgeh. schwarz/grau, Metallzierstreifen, Maße 335 × 290 × 195 mm ..... **DM 99.50**

Anzahlung DM 10.–, 10 Monatsraten à DM 9.70



MONARCH KW-Empfänger HAM 1 (SR 48) kleiner leistungsfähiger Empfänger für den KW-Hörer, große Trennschärfe, Bandspreizung, deutliche Abstimmskala.

Durchgehender Frequ.-Ber. von 540 kHz–31 MHz in 4 Bändern, eingeb. Lautsprecher, S-Meter, Störbegrenzer, BFO, NF-Ausg. 1,5 W, 4 Röhren, Empfindlichk. ca. 20 µV, 220 V, Maße: 315 × 145 × 220 mm ..... **nur DM 249.–**

Anzahlung DM 25.–, 10 Monatsraten à DM 24.50

TRIO KW-Empfänger 9 R 59 DE

8-Röhren-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter und Produktdetektor für klaren SSB-Empfang

Durchgehend. Bereich v. 550 kHz b. 30 MHz und geeichte Skalen über den gesamten Bereich.

Das Gerät besitzt auf den Amateurbändern Eichmarken, die sich auf der Spreizskala wiederholen und hier kann der Frequenzbereich dann direkt abgelesen werden.

Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe.

Eine HF-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe.

Frequenzbereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
Empfindlichkeit: 2 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
Trennschärfe: ± 5 kHz bei – 60 dB, ± 1,3 bei – 6 dB, mechanisches Filter eingeschaltet
Sprechleistung: 1,5 Watt
Maße: etwa 37,5 cm × 17,5 cm × 25 cm **DM 498.–**
Anzahlung DM 50.–, 10 Monatsraten à DM 49.–

MERC-Wechselsprechanlagen Formschöne Ausführung, einfache Bedienung. Sämtl. Anlagen m. Batt., Kabel u. Anleitung. 3 Transistoren, 9 V Betriebssp., 200 mW Leistung, regelbare Lautstärke, Maße pro Stelle: 105 × 77 × 45 mm. Nebenstellen als Abhörstelle zu verwenden.

MERC 2, 1 Haupt-, 1 Nebenstelle ..... **DM 39.–**
MERC 3, 1 Haupt-, 2 Nebenstellen ..... **DM 65.–**
MERC 4, 1 Haupt-, 3 Nebenstellen ..... **DM 89.–**
MERC 2 T, 1 Haupt-, 1 Türsprechstelle .. **DM 45.–**
MERC TV, Telefonverstärker ..... **DM 35.–**

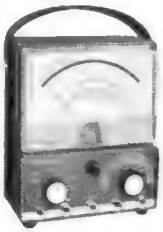
KEW-EINBAUINSTRUMENTE

Mod. MR 2 P (Drehspul) Güteklasse 2,5 mit transp. Plexiflansch, Flanschmaß 42 × 42 mm, Einbaumaß 38 mm, Einbautiefe 29 mm, Genauigkeit 2,5 %.
Lieferbare Werte:
100/200/500 µA ..... je **DM 13.90**
50–0–50/100–0–100 µA je **DM 13.90**
1/10/100 mA ..... je **DM 11.90**
1/5/10/15 A ..... je **DM 11.90**
6/10/15/25/500 V ..... je **DM 11.90**

KEW-Profil-Einbauinstrumente (Drehspul): Güteklasse 2,5
Mod. EW 16, Maße: B = 83,5 × H = 32 × T = 89 mm
Einfach-System

Gleichspannung: 6/10/25/300 V ..... je **DM 19.80**
S-Meter (1 mA/90 Ohm) ..... **DM 23.50**
Gleichstrom: 50 µA (1100 Ohm) ..... **DM 34.50**
100 µA (1100 Ohm) ..... **DM 29.50**
500 µA (150 Ohm) ..... **DM 24.50**
1 mA (90 Ohm) ..... **DM 19.80**
100 mA (90 Ohm) ..... **DM 19.80**

KEW 140 – Volt-Ohm-Milliamperemeter



mit Überlastungsschutz
20 000 Ω/V –, 5000 Ω/V ~
23 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–0,25/1/2,5/10/50/250/1000/5000 V (20 000 Ω/V ± 3 %)
Wechselspannung:
0–2,5/10/50/250/1000 5000 V (5000 Ω/V ±4 %)
Gleichspannung:
0–50 µA/1 mA/10/100/500 mA/10 A (20 000 Ω/V ± 3 %)
Widerstände:
0–2 kΩ/200 kΩ/20 MΩ
dB (Pegel): – 20 bis + 50 dB in 4 Bereichen. Frequenz: 10 Hz–100 kHz in 3 Bereichen. Maße: 190 × 170 × 105 mm, 1,5 kg. Batterien: 1 × Mono (1,5 V), 4 × Mignon (1,5 V). Mit Meßschnüren und Batterien ..... **DM 124.–**

Anzahlung DM 13.–, 10 Monatsraten à DM 12.–

HF-Signalgenerator TY 85

Frequenz-Bereich: 100 kHz bis 150 MHz in 6 Grundwellen-Bereichen, 120 MHz–300 MHz mit Oberwellen
Genauigkeit: ± 1 %
HF-Ausgangsspannung: 0,1 V (H), 100 V (L)
Modulation: 400 Hz, oder Fremdmodulation
Röhren: ECC 81, ECC 83, Siliz.-Diode
Maße: 210 × 150 × 120 mm, 2 kg
Betriebsspannung: 220 V/7 W
Mit Meßschnüren u. Anleitung **DM 130.–**

Anzahlung DM 13.– 10 Monatsraten à DM 12,50

NF-Signalgenerator TY 75

Frequenz-Bereich: Sinus 20 bis 200 000 Hz, Rechteck 20 bis 30 000 Hz in 4 Bereichen
Genauigkeit: ± 2 %
Ausgangsspannung:
Sinus max. 6 V (eff.),
Rechteck max. 6 V (eff.)
Klirrfaktor: weniger als 1 %
Röhren: ECC 81, 12 BH 7, Siliz.-Diode, Thermistor
Maße: 210×150×120 mm, 2,3 kg
Mit Meßschnüren u. Anleitung **DM 153.–**

Anzahlung DM 15.–
10 Monatsraten à DM 15.–

Modell H 62
20 000 Ω V ~, 17 Meßbereiche
Gleichspannung: 0–10/50/250/1000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung:
0–10 50/250/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/0–250 mA
Widerstand: 0–60 kΩ/0–6 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 115 × 85 × 25 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 37.50**

25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten.

Modell CT 506
20 000 ΩV –, 10 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–2,5/10/50/250 500/5000 V
Wechselspannung:
0–10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/5/50/500 mA
Widerstand: 0–12/120 kΩ/1,2/12 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 62 dB
Maße: 140 × 90 × 40 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitg. **DM 49.50**

Modell CT 300
30 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
21 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–0,6/3/15/60/300 600/1200/3000 V
Wechselspannung:
0–6/30/120 600/1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA/60/600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ/1/10 100 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB
Maße: 150 × 100 × 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 330
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~
24 Meßbereiche
Gleichspannung:
0–0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V
Wechselspannung:
0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–60 µA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–6/600 kΩ/6/60 MΩ
Kapazität: 50 pF–10 000 pF, 1000 pF–0,2 µF
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB. Maße: 150 × 100 × 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 59.50**

Völkner

33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31)
5 20 32 / 33 / 34
Telex 952 547
Postfach 8034

Sie finden bei RAEL-NORD durch sofortige Lieferung das, was Ihnen zufriedene Kunden bringt!

Zeilentrafos, Ablenkeinheiten, Hochspannungsfassungen für über 2000 Gerätetypen, bitte vollständige Lagerlisten anford. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Typ bei Bestellung angeben!

Zeilentrafo (Auszug)		PHILIPS	
(AT 1116-4)	40.–	HA 16650	26.40
(AT 1118-6)	20.15	HA 16664	30.80
(AT 1118-71)*	16.80	**GRAETZ**	
(AT 1118-84)*	20.50	(65215)	28.60
* mit Platine	39.80	(65859)	33.60
(AT 2002)	26.40	(6864)	29.20
(AT 2012)	33.–	(68812)	28.60
(AT 2018/20)	18.–	**BLAUPUNKT**	
(AT 2021/21)	18.–	TF 2016/13 Z	27.75
(AT 2023/01)	16.80	TF 2004/13 Z	33.75
(AT 2025)	19.50	TF 2025/9 Z	27.75
MENDE		**Ablenkeinheiten**	
ZT 100	29.90	AB 90 N 90°	27.30
ZT 105	29.90	AS 009 N, 110°	18.50
ZT 107	29.90	AS 011 N, 110°	20.80
ZT 108	29.90	N-Mende, 110°	30.–
ZT 142	29.90	HA 33257, 110°	32.–
ZT 151	29.90	() oder Austauschtyp	
TELEFUNKEN		**Hochspannungsfassung**	
110/16/616	36.55	NT 1002/0	1.80
110/18/813	31.15	E 4/3 unabg.	2.95
		NT 1002 S abges.	4.–

Kontakt 60	5.40	Antistatik-Spray 100	2.70
Kontakt 61	4.50	Schwabbelpaste,	
Plastik-Spray 70 gr.	6.75	1 kg	9.90
Isolier-Spray 72	6.75	Schwabbelscheibe/	
Kälte-Spray 75	3.50	Lammf.	3.20
Politur 80	2.70	Gummischleifteller	2.40

Röhren mit 6monatig. Werksgarantie (vollst. Liste bitte anfordern)

DAF 96	2.–	EF 80	2.–	PCC 85	2.55
DF 92	1.80	EF 183	3.10	PCC 88	4.45
DK 91	2.10	EF 184	3.25	PCC 189	4.50
DY 86	2.55	EL 84	1.90	PCF 80	3.10
EC 92	1.85	EL 90	2.–	PCL 82	3.25
ECH 81	2.35	EL 95	2.50	PF 86	3.10
ECH 83	3.10	EY 86	2.50	PL 36	4.80
ECH 84	3.15	PCC 84	2.50	PY 83	2.25
				PY 88	3.45

ab 50 St. 5 %, ab 100 St. 10 %, ab 250 St. 13 % Mengenrabatt. Bildröhren mit 12 Mon. Werksgarantie, ab 3 St. 5 % Mengenrabatt.

AW 43-80	96.–	AW 53-88	130.–	A 59-16 W	155.–
AW 43-88	93.–	AW 59-90	136.–	MW 43-69	99.–
AW 43-89	99.–	AW 59-91	130.–	MW 53-20	167.–
AW 47-91	102.–	AW 61-88	186.–	MW 53-80	136.–
AW 53-80	133.–	A 59-12 W	149.–	MW 61-80	186.–

ASTRO-Antennen, für VHF+UHF-Color

4 EL 5-12	8.–	15 EL K 21-37	19.80
6 EL 5-7/8-12	14.40	23 EL K 21-37	31.05
7 El 5-12 m. Sgm.	20.–	11 EL 21-60 Sie	12.–
9 EL 5-12/8-12	19.50	7 EL 21-60	9.–
10 EL 5-12	19.–	13 EL 21-60	15.75
14 EL K 5-12	38.–	18 EL 21-60	21.–
11 EL K 21-37	15.75	25 EL 21-60	28.50

Fuba-X-System-Antennen K 21-60

XS 11, 9,5 dB	19.–	4 EL	7.50
XS-23, 12,5 dB	23.–	7 EL	13.–
XS-43, 14 dB	33.–	10 EL	15.–
XS-91, 17,5 dB	45.60	13 EL	21.–

Fuba-Ant. K 5-12

4 EL	7.50		
7 EL	13.–		
10 EL	15.–		
13 EL	21.–		

Gitterantennen

FLO 1	8 dB	8.50	UHF 201	12 dB	18.40
UHF 101	8,5 dB	12.–	FLO 4	13,5 dB	15.–
FLO 2	11 dB	11.–	LBA-4518	12,5 dB	17.50
FL 2	11 dB	14.–	FL 4	14 dB	19.–
LBA 4514	11 dB	12.50	UHF 401	14 dB	26.80
DFA 4504	11 dB	13.25	DFA 4508	13 dB	19.–
DFA 1 LMG 4	11,5 dB	24.–	Wisi EE 04 8 EL	13 dB	19.80

Antennen-Bandweichen

Anbau, 240 Ω, „M"	4.90	Einbau, 240 Ω, Astro	4.90
Anbau, 240 Ω	8.–	Einbau, 60 Ω, Astro	4.90
Anbau, 60 Ω, „M"	5.50		
Anbau, 60 Ω	9.–	**Kaminbänder** (1 Paar)	
Empfänger, 240 Ω, „G"	3.15	2,5-m-Band	8.–
Empfänger, 240 Ω	4.75	2,5-m-Seil	8.70
Empfänger, 60 Ω, „G"	4.20	3,5-m-Band	8.60
Empfänger, 60 Ω	4.95	3,5-m-Seil	9.50
		5-m-Band	9.50
		5-m-Seil	10.70

Ab 20 Stück je Type oder 50 Stück sortiert 5 % Mengenrabatt.
Unter 10 Stück je Type oder 25 Stück sortiert 10 % Aufschlag. Einzelstücke DM 2.– Verpackung, da überwiegend 2er- bzw. 5er-Verpackung.

Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei Cu DM 250.– pro 100 kg)

	ab 50 m à	ab 200 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ω	–.15	–.12	–.10
Schlauch, 240 Ω	–.23	–.21	–.17
m. Schaumstoff	–.25	–.23	–.20
Koaxial, 60 Ω	–.50	–.44	–.40

Tonbänder, deutsche Markenfabrikate (Preis bei 20 Stück sortiert)

15/270 m	7.75	18/540 m	13.80	13/360 m	11.10
13/180 m	5.75	8/ 90 m	4.–	15/540 m	15.20
8/ 65 m	2.90	9/135 m	5.70	18/730 m	20.50
13/270 m	8.20	10/180 m	6.70	15/730 m	23.30
15/360 m	10.–	11/270 m	9.–	18/1080 m	34.50

Über Auto-, Koffergeräteantennen, Batterien, Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer, Tonbänder, Kristalle, Nadeln, Netz- u. Ausgangstrafos, Lautsprecher, Stahl-, Akten- u. Materialregale, Trockenrasierer, Autosuper, Entstörmaterial, Antennenrohre, Meßgeräte, Fernseh-, Radio-, Tonband- und Elektrogeräte, besonders günstige Glüh- und Leuchtstofflampen fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 1.– in Briefmarken. Bitte genaue Fachgewerbebezeichnung angeben.

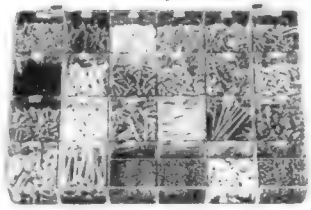
Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 500.– frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, T. (0471) 44486

Nach Geschäftsschluß können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon-Anrufbeantworter unter (04 71) 4 44 87 aufgeben!

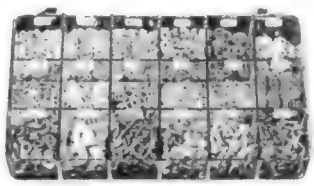
MUTTERN SCHRAUBEN SORTIMENTE

Speziell für FS-Radio-Elektronik



Schrauben DM 64.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335 x 215 x 50 mm. Inhalt: Zylinder-, Linsen- und Senkkopfschrauben von M 2,6 bis M 5, jeweils bis zu 50 mm lang. Gewindestifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Alle Schrauben sind galv. Ca. 4000 Stück.



Muttern DM 24.–

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 18 Fächer, 205 x 120 x 30 mm. Inhalt: Sechskantmuttern M 2,6, M 3, M 3,5, M 4, M 5. Federringe, Zahnscheiben, Unterlegscheiben (groß), Blechschrauben, Holzschrauben. Gesamt ca. 2000 Stück.

Beide Sortimente zusammen DM 80.—

Vertrieb im Saarland: Willi Jung KG, 66 Saarbrücken, Postfach 745

OSWALD EDELMANN, 85 Nürnberg, Am Gräslein 6—8, Telefon 09 11/22 75 92

CRAMOLIN Plastik

Lufttrocknender, farbloser Speziallack für Elektronik, Fernsehen, Rundfunk, Antennenbau, Kraftfahrzeuge etc.

Ist alterungs- und witterungsbeständig, wasserabweisend, lichtecht, tropenfest.

Schützt gegen Korrosion, Oxydation, Kriechströme, Kurz- und Feinschlüsse.

R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK

7130 Mühlacker · Postfach 44 · Tel. 484

Zum Tauchlöten Lötzinn »oxydfrei«

. . als Flux Kolophonium-Löttinktur Nr. 400

Wilhelm Paff Wuppertal-Barmen

STANNOL®

STANNOL-LÖTMITTEL FABRIK

Mehr verdienen

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik
Technisches Rechnen und Mathematik
Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen
Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik · **INGENIEUR HEINZ RICHTER**

Abt. 1, **8031 Güntering/Post Hechendorf**

Farbbalken-Generator

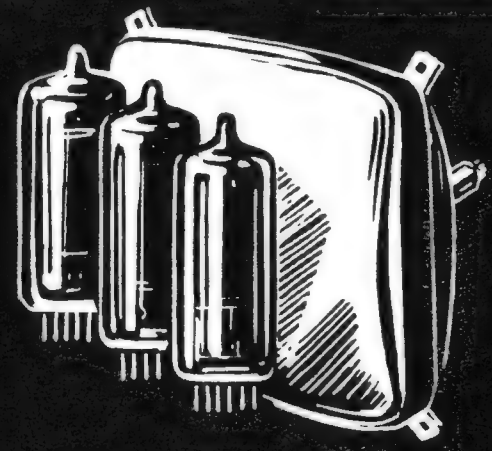
Fabrikat Körting Type 82510 **DM 1 098.-**
Nordmende Type FG 387 **DM 1 078.-**
dazu Symmetrieübertrager **DM 45.-**

ab Lager lieferbar. Versand per Nachnahme oder Vorauskasse. Bei Kreditinanspruchnahme Angabe von Referenzen erforderlich.

HEINRICH ALLES KG
Rundfunk-
und Fernseh-Spezial-Großhandlung

6 Frankfurt am Main · Elbestraße 10

RÖHREN HALBLEITER



RSD

Dieses Zeichen bürgt für Qualität!

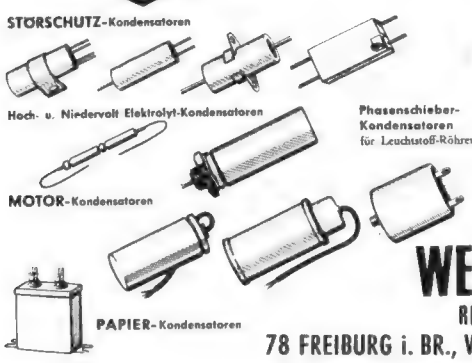
RSD-Röhren haben Weltruf!

Große Lebensdauer — niedrige Preise!
6 Monate Garantie!
Ein umfangreiches Programm und konkurrenzlose Preise finden Sie in unserer Liste F 67-2

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 23 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13 620

WEGO 1913 – 1963

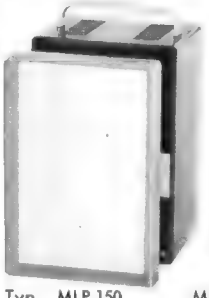
ÜBER **50 JAHRE IN DER ELEKTRO INDUSTRIE**



WEGO-WERKE
RINKLIN u. WINTERHALTER
78 FREIBURG i. BR., Wenzingerstr. 32-34

Arlt

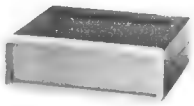
Sonderangebot preiswerter Bauteile



Stahlblech-Leergehäuse
Stabiler Aufbau, leichte Bearbeitungsmöglichkeiten, formschönes Aussehen, geschmackvolle Farbabstufung (Frontplatte und Rahmen hellgrau, Gehäuse dunkelblau), kurzfristige Lieferung, günstige Preise. Zum Lieferumfang gehören auch Tragegriff und Gummifüße. Jeder Typ in Quer- oder Hochformat lieferbar, bitte bei Bestellung angeben.

Typ	Maße
MLP 150	160 x 240,5 x 150 mm
MLP 200	240 x 320 x 200 mm
MLP 300	160,5 x 240,5 x 300 mm
MLP 400	240 x 320 x 400 mm

Preise (DM):	1—4 St.	5—9 St.	10—49 St.	ab 50 St.
MLP 150	28.50	26.60	24.70	22.80
MLP 200	46.50	43.40	40.30	37.20
MLP 300	39.—	37.20	33.80	31.20
MLP 400	55.50	51.80	48.10	44.40



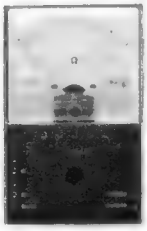
Flachgehäuse
Gleiche stabile und formschöne Ausführung wie vorstehend. Frontplatte und -rahmen hellgrau. Gehäuse dunkelblau. Kleine Ausführung ohne, große Ausführung mit Belüftungsschlitzen.

Typ MO 150, Maße: 238 x 78 x 150 mm
Typ MO 210, Maße: 318 x 98 x 210 mm

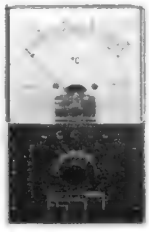
Preise (DM)	1—4 St.	5—9 St.	10—49 St.	ab 50 St.
MO 150	25.50	23.80	22.10	20.40
MO 210	40.50	37.80	35.10	32.40

Gedruckte Schaltungen selbst herstellen mit unseren foto-positiv-beschichteten Platten. Transparentzeichnung auflegen, mit einfacher Lichtquelle belichten (Dunkelkammer ist nicht erforderlich), entwickeln, in wenigen Minuten fertig (gestochen scharf). Experimentiersatz: 3 Platten 125 x 175 mm mit Entwickler nur **DM 19.10**

Vielfach-Meßgerät US 6 A mit Überlastungsschutz
20 000 Ω/V, = 4000 Ω/V~. Praktisches Transport-Etui. 40 Meßbereiche. Gleichspannung: 0—100 mV/ 2/10/50/200/500/1000 V. Gleichstrom: 0—50/500 µA/5/50/500 mA/5 A. Wechselspg.: 0—2/10/50/250/1000 V_{eff}. Outputber.: 0—2/10/50/250/1000 V_{eff}. Widerstand: 1 Ω—10 kΩ/10 Ω—100 kΩ/100 Ω—1 MΩ/ 1kΩ—10 MΩ (über eingebaute 3-V-Batterie) bis 1 kΩ—10 MΩ/10 kΩ—100 MΩ (über Netzspannung). Frequenzen: 0—50 Hz/500 Hz/5000 Hz. Kapazitäten: 0—50 nF/0,5/15/150 µF, dB-Messungen: — 10...+ 10 dB (4 Bereiche). Preis einschließlich ausführlicher Betriebsanleitung **DM 89.50**



Taschen-Ohmmeter Iskra OS 6 A
Aus der gleichen Baureihe wie das vorstehend beschriebene Vielfachmeßgerät. Mit eingebauter Batterie. Besonders geeignet zum bequemen Mitführen und zum raschen Gebrauch in der Werkstatt. Geeignet als Ohmmeter und Leitungsprüfer. Meßbereiche: x 1, x 10, x 100, x 1000 Ω (Endausschlag 10 kΩ). Maße: 135 x 86 x 35 mm. Im Preis enthalten: Meßschnüre und Transport-Etui ..... **DM 39.50**



Temperatur-Meßgerät TS 6 A
Aus der gleichen Baureihe wie die vorstehend beschriebenen beiden Geräte. Das Gerät wird mit Temperaturfühler geliefert. Überall dort bequem einsetzbar wo Temperaturen zwischen 0 u. 200 °C bequem gemessen werden sollen (z. B. besond. in der Halbleitertechnik). Meßbereiche: 0—100 °C/80—200 °C. Maße: 135 x 86 x 35 mm. Im Preis enthalten: Temperaturfühler und Transport-Etui ..... **DM 129.—**

Arlt RADIO ELEKTRONIK

1 Berlin 44, Postfach 225

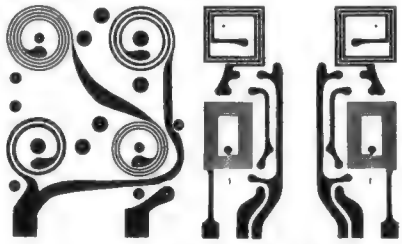
4 Düsseldorf 1, Postfach 1406

7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93

Ab 2. 1. 1968 auch 5 Köln, Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)

ENTWURF

und Entwicklung moderner Leiterplatten nach Ihren Schaltplänen



GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

für alle Anwendungsgebiete, Anfertigung im Druck- und Fotoverfahren, Durchplattierungen und Veredelungen, fertig bestückte Leiterplatten, eig. Werkzeugbau
Druckschrift Nr. 1764 bitte anfordern

MONTAN-FORSCHUNG
DR. HANS ZILLER
Werk: 401 Hilden/Rhld. · Ruf 2022

BERNSTEIN-Service-Set
„Allfix"

BERNSTEIN
Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 6 20 32

WERBE-Angebot — Imp.-Röhren 6 Mon. Garantie
bitte ausfüllen — ausschneiden — einsenden

DY 86	2.40	EM 84	1.90	PCF 80	2.70
EBF 89	2.40	EM 87	2.90	PCL 81	2.90
ECC 81	2.30	EY 86	2.30	PL 36	4.70
ECH 84	2.90	PC 86	5.70	PL 500	5.70
ECL 86	3.30	PC 88	4.20	PL 83	2.40
EF 85	2.05	PCC 85	2.70	PY 83	2.30
EF 86	2.70	PCC 189	3.90	PY 88	2.60

Service-Koffer
48 x 37 x 13 cm

Koffer mit 30 Stück Import-D-E-P-Röhren-Typ. nur 129.—

Import-Bildröhren

AW 43-80	91.—
AW 47-91	97.—
AW 53-80	125.—
AW 53-88	125.—
AW 59-91	123.—
A 59-12 W	140.—

Hochspannungsfassung für

DY 86	2.95
EY 86	2.95

Kleingeräte

Toilettenwärmer 100 W	7.90
Frostschutzgerät 300 W	19.90
Wärmedecke 150 x 100 cm	35.90
Bettwärmer 130 x 70 cm	23.90
Autositz-Heizung 6 Volt	29.90
12 Volt	29.90

Fakir-Heizgeräte

Handy	42.90
Modell 111 S	109.90
Oel-El.-Radiator Kenwood 2200 W, elf.	280.—

Ölöfen Gaggenau

3500 kcal	149.—
5000 kcal	165.—
7500 kcal	199.—
Unterlegplatte	15.—

Kaffeemühlen

Mellert M 8	12.80
Mahlwerk	29.50
Handdynamo	16.50
Mellert-Taschenlampe aufladbar	7.95

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente, Fenster	20.90
2 Elemente, Mast	30.—
3 Elemente, Mast	38.90
4 Elemente, Mast	48.50

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	8.40
7 Elemente	14.90
10 Elemente	21.50
13 Elemente	25.90

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	14.50
23 Elemente	24.75
43 Elemente	34.50
91 Elemente	49.—

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen:
K 21—28, K 21—37, K 21—48

UHF-Gitterantenne 21—60

4506 11 dB	15.—
4504 12 dB	18.—
4518 13/14 dB	19.90

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	6.70
Mast 60 Ω	7.90
Gerät 240 Ω	4.60
Gerät 60 Ω	4.90
Bandkabel %	14.20
Schlauch %	23.—
Schaumstoff %	27.—
Koax %	49.90
Colorit axial %	49.90

Autoantennen verschließbar

für VW 1,10 m	14.95
f. alle and. Wagen 1,10 m	14.95

Philips-Kleingeräte

Messerschleifer	23.90
Handmixer	43.50
Bügeleisen weiß mit off. Griff	28.90
Dampfbügeleisen	42.90

AEG-Kleingeräte

Toastautomat	38.90
Kaffeefilter	99.90

Olympia-Koffer-Schreibmaschinen

Splendid	154.90
Monica	279.—

Remington-Rasierer

Spezial	43.95
Selectric	59.90
de Luxe	65.90

Christbaumkerzen

Hellum 10 Kerzen	15.70
Hellum 16 Kerzen	22.90

Philips-Christbaumkerzen
für außen, 16 Kerzen farbig 49.90

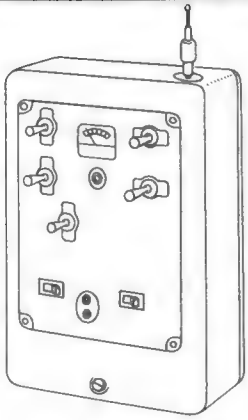
HEINZE & BOLEK, 863 COBURG, Großhandlung FACH 507, TEL. 0 95 61/41 49, Nachnahme-Versand

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

modell



Aha, Zehnkanal...
wird der erfahrene R/C-Mann antworten.

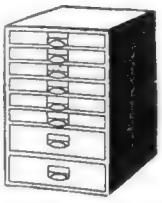
Wenn Sie sehen, welche Wirkung dieser Sender hat, wie Sie über ihn Flug- und Schiffsmodelle fernsteuern, erwacht auch in Ihnen lebhaftes Interesse. „modell", die große Zeitschrift für Modellbauer, zeigt Ihnen, wie Sie R/C-Technik verstehen lernen. „modell" führt Sie auch in die Welt des Flug- und Schiffsmodellbaus ein.

Ein kostenloses Probeheft sagt Ihnen mehr.

Neckar-Verlag, 773 Villingen, Postfach 86

modell

Für Werkstatt und Labor!



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5–4 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten u. w. Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. f. Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Selengleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete **119.50**

U 41, obiger Schrank ohne Inhalt **49.75**

RSK 4 N Werco-Service-Koffer, mit Spezial-Spiegel, 2 Plastikbehältern, mit Fächern und Deckeln. Abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeign. Maße: 500 × 358 × 130 mm **49.50**

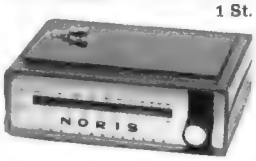
Dito, RSK 2 N, jedoch ohne Plastikbehälter **38.75**

UT 30 a Telefunken-UHF-Röhren-Tuner, Präz.-Feintrieb, mit Baluntrafo, für Gebiete mit Störungen durch Kreuzmodulation.
1 St. **23.50** 3 St. à **21.50** 10 St. à **19.50**

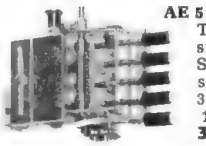
UT 67 Telefunken-Trans.-Tuner, 2 × AF 139, Baluntrafo, Feintrieb u. Schaltg. 1 St. **30.—** 3 St. à **28.50** 10 St. à **26.50**

UT 68 Converter-Tuner, AF 139 u. AF 239 im Eing. mit Baluntrafo, Ausg. - Symmetrierglied und Schaltung 1 St. **32.—** 3 St. à **30.—** 10 St. à **27.50**

UC 101 Converter-Telefunken-Tuner, mit eingeb. Fernsehleuchte. Maße: 270 × 185 × 150 mm
1 St. **42.—** 3 St. à **39.50**



UC 131 Transistor-Converter, in modernem Flachgehäuse, UHF/VHF-Umschalter, Linearskala setzt Band IV und V auf Band I um. 2 Trans. AF 139
1 St. **61.—** 5 St. à **58.—** 10 St. à **55.—**



AE 5 Telefunken-Abstimmeinheit Trans.-Tuner mit 5 Drucktasten (Ein/Aus, VHF, 3×UHF), Speicherautom., schnell. Umschalten vom 1. auf 2. und 3. Programm
1 St. **39.50** 3 St. à **37.50** 10 St. à **32.50**

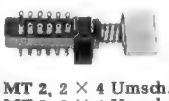
6-Drucktasten-Aggregat, z. Festeinstellung v. VHF/UHF, 2. u. 3. Programm, Netz- u. Antennenumschalt., Maße: 180 × 175 × 45 mm
1 St. **13.50** 5 St. à **10.50** 10 St. à **8.50**

5-Drucktasten-Aggregat, sonst wie vor, Tastenfarbe hellgrau, Maße: 170 × 160 × 50 mm
1 St. **9.50** 5 St. à **8.—** 10 St. à **6.50**

Schiebetaste m. Zentralbefestigung

Besonders geeignet für VHF-UHF-Umschaltung, 4 × UM, für Lötanschluß u. gedr. Schaltung (Norm 5,5 mm), Knopf schwarz glänzend, 8 mm ∅
1 St. **1.50** 10 St. à **1.35** 25 St. à **1.25**

Miniatur-Drucktastenschalter, kleine, qualitativ hochwertige Ausf., die auch in kommerziellen Geräten Anwendung findet. Techn. Daten: max. Strom 1 A, max. Spg. 250 V, max. Bel. 100 W



MT 1 A, 1×4 Umsch.-Kontakte, eckige Knopfform **1.50**

MT 1, 1 × 4 Umsch.-Kontakte, runde Knopfform **1.50**

MT 2, 2 × 4 Umsch.-Kont., runde Knopfform **2.80**
MT 3, 3 × 4 Umsch.-Kont., runde Knopfform **3.95**

Taste mit Silbereinlage
MT 34 S, 3 × 4 Umsch.-Kont., eckige Knopff. **4.60**
MT 44 S, 4 × 4 Umsch.-Kont., eckige Knopff. **5.40**
MT 54 S, 5 × 4 Umsch.-Kont., eckige Knopff. **6.95**
MT 64 S, 6 × 4 Umsch.-Kont., eckige Knopff. **8.70**

MT 2 – MT 64 S, gegenseitige Auslösung der Tasten
MT 10, 4 Umsch.-Kontakte, mit Beleuchtung für Lämpchen, 6 od. 12 V. Einbaumöglichkeit f. Telefone, Steuerpulte, Studiotechnik usw. **5.35**

SCHUTZSCHEIBEN für FERNSEHGERÄTE
Sehr gut geeignet als Schreibtischunterlage

580×430 mm, Filter	**6.50**	462×356 mm, klar	**4.50**
550×420 mm, klar	**5.50**	454×337 mm, klar	**4.50**
550×437 mm, klar	**5.50**	427×306 mm, Filter	**4.75**
464×330 mm, Filter	**5.50**	448×347 mm, Filter	**4.75**

Original-Transistoren

	St.	10 St. à	100 St. à		St.	10 St. à	100 St. à
AC 151	–.60	–.75	–.65	BC 141	2.–	1.70	1.45
AC 153/VI	1.20	1.–	–.85	BF 167	2.60	2.15	1.85
AC 176	1.30	1.10	–.85	BF 173	2.40	2.05	1.75
AD 150	3.20	2.80	2.50	BFY 37	2.75	2.50	2.25
AF 200	3.75	3.45	3.15	BFY 39 III	1.95	1.80	1.65
AF 201	3.30	3.05	2.75	BSY 75	2.40	2.25	2.15
AF 202	4.20	3.75	3.50	BF 155	7.50	6.95	5.25
BC 107	1.10	1.–	–.90	AFY 18	6.95	6.65	4.95
BC 108	1.10	1.–	–.90	AF 126	1.60	1.30	1.10

UKW-Feldeffekt-Transistoren neu, TEXAS

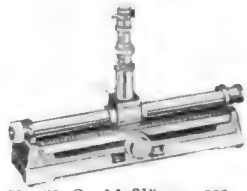
TIX M 12	1 St. **6.50**	10 St. à **5.95**	
TIS 34 = BF 244	1 St. **5.20**	10 St. à **4.75**	
Thyristor, 5 A, 220 V			**12.50**
HO 1–3 Diod.	St. –.25	10 St. à –.20	100 St. à –.15
OA 86 C Diod.	St. –.75	10 St. à –.60	100 St. à –.45

gefertigt für IBM

OA172/AA111P	St. –.45	10 St. à –.40	100 St. à –.25
Silizium-Gleichrichter, 100 V, 500 mA	St. **1.75**	10 St. à **1.60**	100 St. à **1.50**
Siemens BO 180/BY 250, 250 V/500 mA	St. **1.40**	10 St. à **1.20**	100 St. à **1.10**

1 N 149 UHF-Mischdiode **24.50**

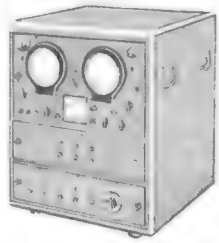
Deutsche Leistungs-Zenerdioden, 10 W, 5,6–9,1–12–22–100–150–180–200 V
1 St. **3.95** 5 St. à **3.25** 10 St. à **2.95**



Dezimeter-Meßleitung DML 112. Diese Meßleitung dient zur Bestimmung des Anpaßfaktors und zur Definition der Wellenlänge. Frequ.-Ber.: 500–3500 MHz, auswechselbare Koaxialleitung für den Wellenwiderstand 50, 60, 70 Ω, Meßlänge 300 mm. Ablesegenauigkeit 0,02 mm, mit Anzeigeinstrument. 520×320×150 mm, Gew. 6 kg **595.—**

Koaxial-Meßleitung DML 113. Frequ.-Ber.: 400 bis 3500 MHz, Wellenwiderst. 60 Ω, Ableseunsicherheit 0,02 mm, Meßlänge 400 mm. 620 × 370 × 200 mm, Gew. 13 kg **645.—**

MESSOSZILLOGRAF KO 222



Brauchen Sie für Ihre Werkstatt einen wirklich exzellenten Oszillografen?

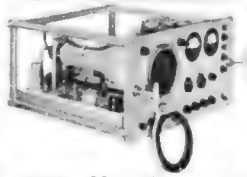
Dieser Oszillograf hat eine 3-dB-Bandbreite von 3 Hz bis 10 MHz und zwischen 50 Hz und 5 MHz nur Welligkeit von 0,3 dB.

Maße: 550 × 660 × 500 mm Gew.: ca. 100 kg

Bitte fordern Sie technische Unterlagen an. Gerät neu, original verpackt **885.—**

Spannungskonstanthalter Typ 250 FS Eing.-Spg.: 110/160/220/270 V, umschaltbar, Ausg.-Spg. 220 V, Leistung 225 W **94.50**

Modulationskennlinienschreiber MKS 286 A



Dient zum Abgleich von Frequenzmodulatoren im Bereich von 69–71 MHz f. Richtfunkgeräte. Rö.: B 13 S 6 = 13 - cm - Katodenstrahlrohr, EAA 91, 2×ECC 81, ECC 82, ECH 81, 6 × EF 80, 3 × EF 86, 2 × PL 84, STA 85/10. EL 83. Netzanschl. 110/220 V. Das Gerät eignet sich z. B. als reiner Oszillograf oder für den Amateur nach kleinen Umbauten als Panorama-Adapter. Eingeb. 100-kHz-Quarz, elektronisch stabilisiertes Netzteil usw. Das Gerät ist ein dtsch. Erzeugnis, orig.-verpackt, kpl. mit Rö., Quarz u. deutschsprachigem Handbuch **450.—**

CTR-Elektronik-Wattmeter, mit den neuen Meßbereichen zum Prüfen auch von Farbfernsehgeräten. Meßbereich 0–500/2500 W
WME 12, Einbaumod., 96 × 96 × 120 mm **86.50**
Passendes Voltmeter 96 × 96 mm, 250 V **29.10**
WME 13, dito, 140 × 140 × 120 mm **92.50**
WMT 17, Tischmod., m. Kabel, 96×96×120 mm **89.50**
WMT 18, wie vor, jedoch 140×140×120 mm **95.50**

EINB.-MESSINSTR. RECHTECK m. Nullpunktkorrektur und Drehspulmeßwerk, Klarsichtgehäuse

75 × 65 mm		86 × 78 mm	
100 V = u. 250 V ~	**17.50**	10–50–100–250 V =	**18.50**
300 V =	**18.50**	500 µA =	**19.50**
1000 V = u. 100 µA	**20.50**	50–0–50 µA =	**22.50**
10–100 mA =	**16.50**	100–0–100 µA =	**22.50**
500 mA ~	**16.50**	1 A ~ Weicheis.	**16.50**
1–5 A ~	**17.50**	5 A ~ Weicheis.	**18.50**

Lieferung per Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.– gegen Voreinsendung des Betrages + 1.50 für Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst Aufschlag 2.–.

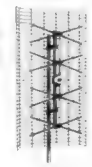
Werner Conrad 8452 Hirschau/Bay.
Fach F 24 Ruf 0 96 22/2 22 FS 06 3 805
Nach 18 Uhr Anrufbeantworter 2 25

JUSTUS SCHÄFER
Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!

IC-Antennen K 21-60
IC-16 Gew. 11,5 dB **22.95**
IC-26 Gew. 14 dB **30.80**
IC-50 Gew. 16,5 dB **46.10**

stolle
HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB **24.50**
HC-43 Gew. 12,5 dB **34.–**
HC-91 Gew. 15 dB **48.70**
Ant. für Schwarzweiß u. Farbe.



stolle **UHF-Flächenantennen K 21-60**
FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 13.45**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . **DM 23.50**
(Sondernachlaß 10% ab 5 Stück)

stolle **UHF-YAGI-Antennen K 21-60**
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . . **DM 17.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . . **DM 22.90**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . . . **DM 33.35**

stolle **VHF-Ant. K 5-12**
4 El. (Verp. 4 St.) . . . à **7.35**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.70**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **19.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **27.50**

fuba **VHF-Ant. K 5-12**
4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 à **8.45**
7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 à **14.50**
10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 à **21.90**
13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 à **25.50**

Neu von stolle **automatic-Rotor** Das drehb. Empfangs-Ant.-Syst. Steuerleitung pro Meter netto DM 0.95 **DM 158.50**
UHF-Transistor-**Breitband-Verst. K 21**-60 einschl. Netzteil (Verst. 8 – 20 dB) . . . . . **DM 75.–**
Schaumstoffkabel 240 Ω m. 100 %iger Folienabschirm. m % **DM 39.–**

fuba Color **UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)**
XC 11 7,5–9,5 dB **14.50** XC 43 D Gew. 10–14 dB **34.50**
XC 23 D 8,5–12,5 dB **24.75** XC 91 D Gew. 11,5–17,5 dB **49.50**
Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21–28, K 21–37, K 21–48

fuba **Antennen-Weichen**
AKF 561 60 Ω oben . . . **9.25**
ETW 600 unten . . . **6.50**
AKF 501 240 Ω oben . . . **8.50**
ETW 240 unten . . . **5.75**

stolle **Antenn.-Filter**
KF 240 oben . . . . **DM 7.65**
TF 240 unten . . . . **DM 4.72**
KF 60 oben . . . . **DM 8.10**
TF 60 unten . . . . **DM 5.85**

Ab sofort Bauteile: Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter, Transistoren, Einstellregler, Feinsicherungen, Skalenlampen, Normstecker und Kupplungen, Fassungen, Kontakt-Spray's. Bitte Angebot anfordern!

KATHREIN **Sonderangebot**
Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12
4 Element Praktika Type 4380 **DM 7.10**
6 Element Praktika Type 4383 **DM 14.10**
10 Element Praktika Type 4385 **DM 18.60**
12 Element Super-Praktika Type 4389 **DM 24.85**
Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60
18 Element Praktika Type 4591 **DM 20.90**

Restposten! Gitterantennen 8-V-Strahler . . . . . **DM 17.50**
Mastweichen 240 Ω **DM 5.35** Mastweichen 60 Ω **DM 5.35**
Empfängerweichen 240 Ω **DM 2.90** Empfängerweichen 60 Ω **DM 4.80**

Preisschlager! DUAL P 412 BN 1 - Phono-Verstärkerkoffer für Batterie- und Netzbetrieb . . . . . netto **DM 199.50**

Qualitäts-Hochfrequenzkabel fuba + stolle

Band 240 Ω versilbert	% **14.30**	Koaxkabel 60 Ω versilb.	% **50.–**
Schlauchkabel 240 Ω versilb.	% **24.–**	Koaxkabel 60 Ohm GK 06	% **58.–**
Schaumstoffk. 240 Ω versilb.	% **28.–**	Koaxkabel 60 Ohm GK 02	% **65.–**
colorit-axial Super	% **58.–**	colorit-axial	% **53.–**

Blaupunkt **Blaupunkt-Autosuper** Mannheim netto **DM 153.–** Frankfurt netto **DM 225.–** Köln-automatic **DM 358.–**
Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.
Auto-Antennen VW-Ant. netto **DM 15.–** Univ.-Ant. netto **DM 17.50**

Spiral-Ant. 1,1 m 12.50 Motor-Autoant. 6 oder 12 V **DM 85.–**

SIEMENS **Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte! Neue Preise! Fabrikneu, Originalverpackung** netto

DY 86	**4.40**	EC 92	**3.02**	PC 86	**7.32**	PCL 86	**5.83**
EABC 80	**4.07**	ECL 86	**5.83**	PC 88	**7.48**	PL 36	**8.97**
EC 86	**7.32**	EF 80	**3.80**	PCC 88	**7.32**	PL 84	**4.68**
ECH 81	**4.07**	EF 85	**4.07**	PCF 80	**5.23**	PL 500	**9.19**
ECH 84	**5.23**	EL 84	**3.36**	PCL 85	**5.83**	PY 88	**5.23**

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

TUNGSRAM-Röhren originalverpackt, 1/2 Jahr Garantie

DY 86	**2.70**	ECL 82	**3.25**	PC 88	**5.70**	PCL 85	**3.75**
EABC 80	**2.50**	ECL 86	**4.–**	PCC 84	**2.70**	PCL 86	**3.75**
EC 92	**2.05**	EF 80	**2.15**	PCC 88	**4.75**	PL 36	**5.10**
ECC 85	**2.50**	EF 89	**2.20**	PCF 80	**2.95**	PL 84	**3.45**
ECH 81	**2.45**	EL 84	**2.10**	PCL 82	**3.45**	PL 500	**6.30**
ECH 84	**3.–**	PC 86	**5.70**	PCL 84	**3.60**	PY 88	**3.20**

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W	149 DM	AW 43-80	96 DM	AW 53-88	130 DM	MW 43-96	99 DM
A 59-12 W	149 DM	AW 43-88	93 DM	AW 59-90	136 DM	MW 53-20	167 DM
A 59-16 W	155 DM	AW 53-80	133 DM	AW 59-91	130 DM	MW 53-80	136 DM

Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 **DM 1.65**

Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
Preis netto AW 59-90/91 DM 85.–, AW 53-88 DM 75.–
Weitere Typen stets vorrätig

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.
Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben.
Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30-17.30

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
Ouerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

RIM-SONDERANGEBOTE!
-Solange Vorrat-

PHILIPS **Philips-Service**

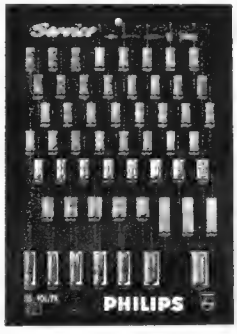
Spray-Dosen

Kontakt-Spray DM **4.40** Reinigungs-Spray
Antistatic-Spray DM **3.30** DM **3.30**
Kälte-Spray DM **3.30** Polier-Spray DM **3.30**

Aus der Praxis - für die Praxis

Sortimente

In der praktischen bewährten Kartenform. Keine Restposten, sondern aus laufender Fertigung.



PHILIPS-Widerstands-Sortiment 902 AK

In flacher Sortimentstasche, enthaltend 100 Stück. Rauscharme, eng tolerierte Widerstände 1/8 W, in 25 Transparent-Tüten, je 3—6 Stück à Tüte, abgepackt in den Werten von 120 Ω bis 1,5 MΩ.
Taschenmaße: 200 x 110 m DM **15.—**

PHILIPS-NTC-Widerstands-Sortiment 928/DX

In flacher Sortimentstasche, enthaltend 20 Stück temperaturabhängige Widerstände (NTC) in 4 Transparent-Tüten, je 5 Stück à Tüte
4 Ω (kalt) 0,3 Ω (warm) 2 A 1 W
130 Ω (kalt) 3 Ω (warm) 0,6 A 1 W
500 Ω (kalt) 7 Ω (warm) 0,4 A 1 W
2,5—5,4 kΩ (kalt) 44 Ω (warm) 0,3 A 4 W
Taschenmaße: 210 x 90 mm DM **19.80**

PHILIPS spannungsabhängiges Widerstands-Sortiment 927/DX

In flacher Sortimentstasche, enthaltend 20 Stück spannungsabhängige Widerstände (VDR) in 4 Transparent-Tüten, je 5 Stück à Tüte
Impulsspannung 300 V, 1 mA 0,8 W
Impulsspannung 910 V, 10 mA 0,8 W
Impulsspannung 1200 V, 10 mA 0,8 W
Impulsspannung 1300 V, 10 mA 0,8 W
Taschenmaße: 210 x 90 mm DM **15.70**

Widerstands-Sortiment 30940

Bewährtes Kartenformat. Inhalt: 50 Stück 2-W-Widerstände in 29 verschiedenen, oft benötigten Werten von
1—1,2—1,5—1,8—2,2—2,7—3,3—3,9—4,7—5,6—6,8—8,2—10—12—15—18—22—27—33—39—47—56—68—82—100—120—150—180—220 Ω DM **12.50**

Drei Sortimente Schichtwiderstände in 0,25-W-, 0,5-W- und 1-W-Ausführung in übersichtlichem Kartenformat. Die Sortimente entsprechen in ihrer Zusammensetzung den Erfordernissen der neuzeitlichen Reparaturpraxis. Die gängigsten Werte sind mehrfach enthalten.

100 Widerstände 0,25 W, 100 Ω—1 MΩ
902/KK netto DM **10.50**

100 Widerstände 0,5 W, 100 Ω—2,2 MΩ
902/PK netto DM **12.—**

60 Widerstände 1 W, 100 Ω—2,2 Ω
900—PK netto DM **15.20**

Kondensatoren-Sortimente

Praxisgerecht zusammengestellt, übersichtlich sortiert, gängige Werte sind mehrfach enthalten.

55 Polyesterkondensatoren, Netzspannung 400 V in 18 Werten, von 1 nF bis 220 nF
906/PK netto DM **18.50**

100 keram. Perlkondensatoren, Nennspannung 500 V, in 25 Werten, von 10 pF bis 10 nF
904/PK netto DM **15.50**

NV-Elko-Sortiment in Kartenform

Ein auf die technischen Erfordernisse abgestimmtes Sortiment gängiger NV-Elektrolytkondensatoren in der bewährten, übersichtlichen Kartenform.
59 Elektrolytkondensatoren in 17 verschiedenen Ausführungen von 0,64 bis 200 µF für Betriebsspannungen von 6,4 bis 64 V.
Besonders häufig benötigte Werte sind mehrfach enthalten **909/MEK** DM **41.—**

PHILIPS-Klemmring-Sortiment 984/LD

In flacher Sortimentstasche, 200 x 110 mm, enthaltend 375 Stück gängiger Klemm- und Benzinringe für Achsen:
1,2/1,5/1,9/2,0/2,3/3,0/3,2/4,0/5,0/6,0/7,0/8,0 mm
in 15 Transparent-Tüten nach Ausführung und Größe griffbereit sortiert DM **11.70**

PHILIPS-Lautsprecher-Chassis

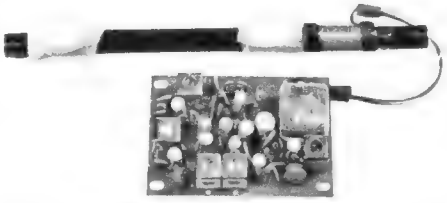
Original Philips Korb-⌀ 105 mm, ca. 1,5 W, 8 Ω DM **2.90**

Original Philips Korb-⌀ 233 x 161 x 88 mm, 6 W, 5 Ω DM **9.50**

Original Philips (o. Abb.) Korb-⌀ 192 mm, 6 W, 400 Ω, 60—18 000 Hz nur DM **5.90**

10-W-Universal-Lautsprecher-Anpassungsübertrager Type NP 1007 (o. Abb.) — Prim.: 0,8, 2,5, 3,5, 7 kΩ. Sek.: 5, 10, 15 Ω. 30—16 000 Hz, geeignet zur Anpassung von 1—5 Lautsprechern mit 400 Ω. Kern EJ 78 nur DM **15.90**

Mittelwellen-Super-HF-Baustein (jap.)



6 Transistoren, 1 Diode, 8 Kreise, 2 ZF-Stufen, transistorisierte AGC, einstufiger NF-Verstärker für Kopfhöreremfpang, Betriebsspannung 4,5—7,5 V, betriebsfertig mit Schaltplan nur DM **12.50**

Bei größerer Abnahme erbitten wir Anfrage!

AEG-Motoren

Einphasen-Elektro-Universalmotor, Typ „EBV 9040/4 spez." 220 V/50 Hz/ 90 W/0,9 A/ 1410 U/min. Kompl. m. Hydro-Motorkond., 4 µF/450 V dB. Aluguß-Befestig.-Flansch (4-Loch) f. univ. Montage. Drehrichtung rechts oder links, je nach Anschluß. Welle: ⌀ 8 mm, abgesetzt 6 mm ⌀. Länge 50 mm. Geräuscharmer Lauf. Wartungsfreier Betrieb. Größe mit Welle ca. 150 x 158 mm ⌀. Mit Anschlußschaltbild nur DM **19.50**

Spaltpolmotor, Typ „E 7516/2" 110/220 V/50 Hz. Drehzahl ca. 3000 U/min. Leistung ca. 4,5 W. 29 VA. Dauerbetriebsmotor, entwickelt für Tonband- bzw. Diktiergeräte nur DM **6.50**

Mengen-Staffel:
1—4 Stück à DM 6.50
5—9 Stück à DM 6.—
10—24 Stück à DM 5.40
ab 100 Stück à DM 4.—

Wisi-Miniaturrelais, ungekapselt, 24 V=, 1 Umschaltkontakt-Silberpalladium,max. Schaltspannung 220 V~, max. Schaltstrom 1,5 A. Maße: 18 x 32 x 34 mm. Genaues Datenblatt wird mitgeliefert,
per Stück nur DM **3.90**
5 Stück DM **16.90**
10 Stück DM **29.50**

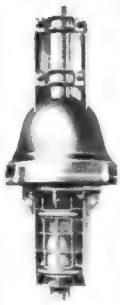
Vielfach-Meßinstrument Modell „T-81" (jap.)

Innenwiderstand: 1000 Ω/V bei Wechsel- u. Gleichstrom große Skala. Meßbereich: Gleichspannung: 10/50/250/500/1000 V. Wechselspannung: 10/50/250/500/1000 V. Gleichstrom: 1 mA/250 mA. Widerst.: 0—100 kΩ. Kompl. m. Batterie und Prüfschnüren und deutscher Anleitung DM **25.—**

RIM-Electronic-Jahrbuch '68 — 464 Seiten — Schutzgebühr DM 3.90, Nachnahme DM 5.70

RADIO-RIM **Abt. F 3, 8000 München 15, Bayerstraße 25, am Hbf.**
Telefon (0811) 557221, Telex 528166 rarim-d

CDR-ANTENNEN-ROTORE



Neue Modelle aus USA

für erstklassigen Stereo- u. Fernsehempfang. Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät mit Sichtanzeige:

TR-10 Richtungswahl durch Handtaste **DM 131.—**

AR-10 Richtungsvorwahl u. automat. Nachlauf **DM 158.—**

TR 2 C Richtungswahl durch Handtaste **DM 179.—**

AR 22 R Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf **DM 195.—**

Sofort ab Lager Berlin lieferbar.

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15

mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, für
0,44— 1,3 MHz 14— 40 MHz
1,3 — 4,3 MHz 40—140 MHz
4,0 —14,0 MHz 140—280 MHz
Hochempfindlich auch im UHF-Bereich. Feinantrieb 1 : 3.
Maße: 150 x 80 x 60 mm.
Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**

CASLON 201. Die moderne elektrische Digitaluhr, wartungsfreies Synchronwerk 220 V~, 24-Stund.-Einteilung, absolute Ganggenauigkeit! Maße: 155 x 88 x 90 mm.

Caslon 201 macht den Schreibtisch erst komplett!
portofrei **nur DM 76.—**

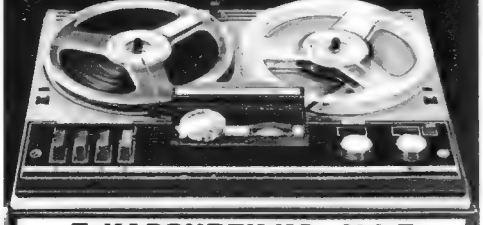
Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, ein Qualitäts-Import-Erzeugnis im Geschenk-Karton, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten.
nur **DM 26.50**

HF-Meßsender TY-85, 100 kHz bis 300 MHz in 7 Bereichen, Genauigkeit ± 1 %, Anschl. 220 V~
Maße: 210 x 150 x 120 mm.
portofrei **DM 128.—**

R. SCHÜNEMANN **Funk- und Meßgeräte**
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

1967/68
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



E. KASSUBEK KG · Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 0212133353, Telex 08 512598

TONAUFNAHMEN Band - Platte
für Industrie und Werbung

ELEKTROAKUSTISCHE Geräte - Anlagen
für Industrie - Handel - Verwaltung
Unterricht - Erziehung und Unterhaltung

Spezialfabrik für elektroakustische Geräte und Zubehör

TONSTUDIO u. ELA-TECHNIK
ING. FRANZ KREUZ RUWER b. TRIER

5501 Ruwer · Koblenzer Straße 52 · Postfach 70 · Tel. 06 51 / 7 53 61

Breitband-NF-Verstärker V 3 S

mit 4 Trans., Si-Vor- und Treiberstufe, von 6...12 V ohne Umsch. verwendbar durch Kompens.-Schaltung 40 Hz... 40 kHz. Leistung: 1...2,7 W an 3...5 Ω. Minus an Masse 78 x 55 x 15 mm **Nettopreis DM 19.75**

Allzweck-Si-Vorverstärker V 2 S

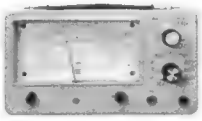
für V 3 S passend, komb. und lose lieferbar, 9...12 V. Ausführung: **L** mit lin. Verst. (40 Hz...40 kHz)/**E** als Entzerrerverst. für magn. Tonabn./**S** m. korrig. Freq.-Verlauf f. Sprache. Größe (komb.) 110 x 55 x 15 mm **Nettopr.** (komb.) **DM 29.—**

Netzgerät 612, durchstellbar von 6...12 V, stab. mit Z-Diode und Trans. 350 mA (450 Spitze), in grauem Plastikgeh. 150 x 75 x 45 mm, mit Koax-Buchsenausgang: 2 mm, Kabel für alle Geräte lieferbar, Normalausführung: Normstecker **netto DM 22.50**

Unser **kleines Steckernetzteil** für 9-V-Radios spart Ärger mit Batterien, Größe 5 x 5 x 4 cm, gibt max. 75 mA ab, kann als Ladegerät verwendet werden **netto DM 9.80**

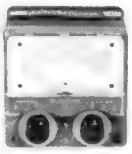
HÜTTER **Willy Hütter KG** 85 Nürnberg 7, Mathildenstr. 42, Tel. 0911 / 551196

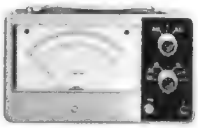
ELEKTRONISCHE TESTGERÄTE



FT-Meter 1
Feldeffekt-Multimeter
= 7 Bereiche, 11 MΩ Eingangs-Widerstand
~ 6 Bereiche, ca. 500 kΩ/50 pf Eingangs-Widerstand
Widerstandsmeßbereiche x 10, x 100, x 10 kΩ, x 1 MΩ ..... **DM 169.—**

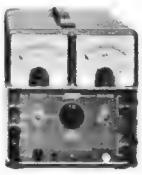
Telemeter 101
Röhrenvoltmeter
= 7 Bereiche von 1...1000 V
~ 6 Bereiche von 5...1000 V
mit umschaltbarer Tastspitze ..... **DM 149.—**

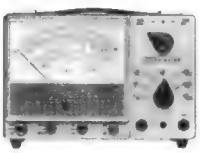




TBM-100
Transistor-Breitband-Millivoltmeter
12 Bereiche von 1 mV...300 V
Eingangs-Widerstand ca. 1 MΩ
Frequenzg. 20 Hz...500 kHz ± 1 dB **DM 219.—**

STABI-500 B
Netzgerät, elektr. stabilisiert
pos. Gleichspannung 0...500 V
pos. Gleichstrom 0...1000 mA/0—500 V
neg. Gleichspannung 0...150 V
neg. Gleichstrom max. 1,5 mA
kontinuierlich einstellbar ..... **DM 369.—**





Technimeter - 50 Meg
Batteriegespeistes Röhrenvolt- u. Multimeter. 36 Spannungs-, Strom- und Widerstandsmeßbereiche für Gleich-, Wechsel-, eff-, ss-, HF-Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessungen ..... **DM 269.—**

Bitte fordern Sie Unterlagen an.

SELL & STEMMLER Inhaber: Alwin Sell
Fabrikation elektrischer Meßgeräte · 1 Berlin 41 · Ermanstr. 5 · Tel. 722403 / 726594

SONDERANGEBOT TRANSISTOR-NETZANSCHLUSSGERÄTE

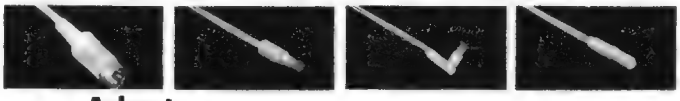
Universell verwendbar für Transistor-, Radio-, Phono- und Tonbandgeräte. Geringe Lagerhaltung. Adapter für alle gängigen Geräte.

Netzgerät TN 300 »comfort«

10 000fach bewährt, ausgereifte Technik, formschön. Prim.: umschaltbar 110/220 V, Überlastungsschutz, sec.: stufenlos regelbar 6—12 V mit Skala, max. Stromentnahme 350 mA, stabilisiert, kurzschlußfest. Bestückung: 2 Transistoren, 1 Zenerdiode, Innenwiderstand ≤ 1 Ω, 1 Jahr Garantie

Netzgerät TN 200 »standard«

Konkurrenzlos in Preis und Leistung.
Prim.: umlötbar 110/220 V, Trenntrafo, sec.: 7,5—9 V, max. Stromentnahme 250 mA, stabilisiert



Adapter

S 1 Cassetten-Recorder
S 2 Normadapter für Netzeinspeisung
S 3 Touring T 60—80
S 4 Jap. Netzeinspeisung
S 5 Stecker und Buchse 3,5 mm
S 6 Touring T 40—50
S 7 Knopfleiste, 9-V-Batterie
S 8 Knopfanschluß 2 x 4,5 V
S 9 Kontaktplatten +—
S 13 Magn. 410/TBC 100
S 14 Grundig ab 64/65
S 16 Jap. Phono/Tonband

Weitere Typen auf Anfrage

FÜR DEN FACHHANDEL: Interessante Nettopreise und Mengenrabatt. Musterbestellung zum Einführungspreis mit Rückgaberecht.

FÜR BASTLER

komplette Bausätze mit gedruckter Schaltung und ausführlicher Bauanleitung.

Bausatz TN 300 »comfort« netto **DM 23.50**

Baus. TN 200 »standard« netto **DM 14.50**

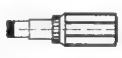
Lieferung nur in 10-Stück-Verpackungen oder 20-Stück-Sortim.

Nettopreise Sortim. **DM 7.80**

Für Ihre Werkstatt: Koaxialstecker und Schaltbuchsen DIN 45318

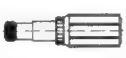
—.35 Stecker **L 1a,** 2,5 mm
Stecker **G 1a,** 3,5 mm

—.35 Schaltb. **L 1,** 2,5 mm
Schaltb. **G 1,** 3,5 mm



—.45 Jap. Netzstecker **J 1a**

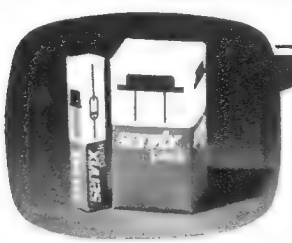
—.45 Umschaltbuchse **G 2** 3,5 mm



—.45 Normstecker **G 3a** für Netzeinspeisung

—.45 Normbuchse **G 3** für Netzeinspeisung

Ing. K. Mössinger
7547 Wildbad/Schwarzw.
Tel. (07081) 5 45



Wenn Sie jemand brauchen, der für Transistoren zuständig ist, brauchen Sie ihn nicht mehr zu suchen. Soeben haben Sie ihn kennengelernt.

servix

Rali

ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- und Farbfernsehen

UHF-ANT., Bd. IV oder V, 240/60 Ω, K. 21-37 od. 38-60

7 El. Gew.	9 dB	DM 8.80
12 El. Gew.	11 dB	DM 14.80
14 El. Gew.	12 dB	DM 17.60
16 El. Gew.	12,5 dB	DM 22.40
22 El. Gew.	13,5 dB	DM 28.00
25 El. Gew.	14,5 dB	DM 30.00

UHF-BREITBAND-ANT. Bd. IV/V, 240/60 Ω, K. 21-60

8 El. Gew.	7,5 dB	DM 12.00
12 El. Gew.	9 dB	DM 15.60
16 El. Gew.	11 dB	DM 22.40
20 El. Gew.	12,5 dB	DM 28.00
ALBA 4516 Gew.	12,5 dB	DM 28.00
PARABOLA 4520 Gew.	15 dB	36.00

Antennen-Weichen

240 Ω A.-Mont.	DM 9.60
240 Ω I.-Mont.	DM 9.00
60 Ω Auß. u. In.	DM 7.50

Antennen-Kabel

50 m Bandkabel	240 Ω	DM 9.00
50 m Schlauchkabel	240 Ω	DM 16.00
50 m Koaxialkabel	60 Ω	DM 32.00

VHF-ANT., Bd. III, K. 5-11

4 El. Gew.	7 dB	DM 7.50
7 El. Gew.	9,5 dB	DM 14.00
10 El. Gew.	10,5 dB	DM 18.20
13 El. Gew.	12 dB	DM 22.50
14 El. Gew.	12,5 dB	DM 26.00
17 El. Gew.	14,5 dB	DM 35.00

genauen Kanal angeben

VHF-ANT., Bd. I, K. 2, 3, 4

2 El. Gew.	3,5 dB	DM 20.00
3 El. Gew.	5,5 dB	DM 26.00
4 El. Gew.	7,5 dB	DM 32.50

genauen Kanal angeben

UKW-ANT. für Stereo

Faltdipol DM 6.00

5 Stück in einer Packung

2 El. Gew.	3 dB	DM 14.00
3 El. Gew.	5 dB	DM 20.00
4 El. Gew.	7 dB	DM 26.00
7 El. Gew.	8,5 dB	DM 40.00

Versand per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen

3562 Wallau/Lahn, Postfach 1208, Telefon (06461) 8275

ELEKTRONIK

Steigen Sie ein!

Ja – wenn das so ginge! Jeder weiß: bei dieser Traum-Raumfahrt ist nur dabei, wer zum Team gehört. Aber vielleicht reisen Sie schon in Gedanken mit, seit Weltraumschiffe unterwegs sind. Weil Sie die Technik interessiert. Unser Thema liegt auf Ihrer „Wellenlänge":

ELEKTRONIK

Steigen Sie ein! Der Euratele-Fernlehrkursus bildet Sie zum Spezialisten der Radio-Technik aus, der Grundlage der Elektronik. Spezialisten sind heute mehr denn je gefragt.

Das Besondere an Euratele: Mit den Lehrbriefen erhalten Sie ca. 1000 Elektro-Teile. Sie selbst bauen Prüf- und Meßgeräte, schließlich einen Großsuper. Er gehört Ihnen. Jede Sendung können Sie einzeln bestellen, den Kursus jederzeit unterbrechen oder abbrechen – bei Euratele gibt es keinen Vertrag.

Ein zweiter Euratele-Kursus bildet Sie zum Transistor-Techniker aus.

Die große Euratele-Broschüre informiert Sie ausführlich. Schreiben Sie uns, wir schicken sie Ihnen kostenlos und unverbindlich.

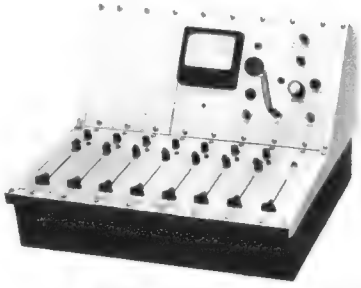
EURA TELE **EURATELE** Abt. 59

Radio-Fernlehrinstitut GmbH. 5 Köln, Luxemburger Str. 12, Telefon 23 80 35

NEU Preiswerte NEU

Misch- und Regiepulte für Studio- und Ela-Anlagen

Silizium-Planartechnik in semiprofessioneller Ausführung: Kassetten-Bauweise, daher flexibel in der Anwendung



Frequenzg: 20 Hz - 20 kHz ± 1 db K = <0,4% Mono und Stereo lieferbar

Komplette Ela-Anlagen in allen Größen

Prospekte bitte anfordern

DIFONA - ELEKTRONIK

6 Frankfurt a. M., NO 14

Wittelsbacher Allee 107, Tel. (06 11) 49 14 09

Noch Vertretungen für In- u. Ausland zu vergeben

TRANS— FORMATOREN

Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartransformatoren.

Klein-transformatoren für gedruckte Schaltungen.

Sonderausführungen.

HEINZ ULMER

Transformatorenbau, 7036 Schönaich

Silcherstr. 9 · Tel. (07031) 23326

Schlagerangebot!

Elektronik-Teile in Surplus und kommerziellen Geräten zu konkurrenzlosem Preis per kg **2.55**

Relais – Gehäuse – Meßinstrument – Kondensatoren – Widerstände – Schalter – Drehkos – Tastenaggregate – Spulen – Drosseln – Lufttrimmer – Thermostat oder andere Teile.

Gehäuse werden nicht mitgeliefert.

Alles was der Bastler braucht

Aus Nato-Beständen, Mindestabnahme **10 kg**

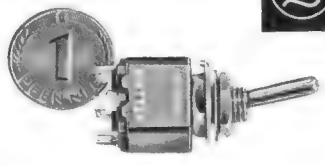
Lieferung per Nachn. ab Hirschau. Bauteile-Großkatalog, 180 Seiten, gegen 2.– in Briefmarken. Bei Aufträgen ab 25.– wird Schutzgebühr von 1.50 vergütet.

KLAUS CONRAD 8452 Hirschau/Bay., Fach F 24

Ruf 09622/225 · Nach 18 Uhr Anrufbeantworter

MINIATUR KIPPSCHALTER

ak



EINPOLIG – MEHRPOLIG

ALFRED KNITTER KG

ELEKTROTECHNISCHE ERZEUGNISSE

8011 BALDHAM/MÜNCHEN KARWENDELPLATZ 1

Telefon 0 81 06/80 82

MILANO ICE ITALY

präsentiert das neue

Universalmeßgerät Modell 680 E

20 000 Ω/V

Genauigkeit: Gleichsp. ± 1%, Wechselsp. ± 2%

Jetzt mit:

- Eingebautem Wechselstrombereich 0—2,5 A
- Spiegelskala
- Drehspulinstrument 40 µA mit Kernmagnet (keine induktiven Einflüsse mehr)
- 1000fachem Überlastungsschutz in allen 49 Meßbereichen
- Garantie 6 Monate

Preis komplett mit Tasche und Prüfschnüren DM 124.—

Erhältlich in allen Fachgeschäften

Generalvertretung der BRD

ERWIN SCHEICHER & CO. OHG

8013 Gronsdorf, Post Haar, Brünnsteinstr. 12, Telefon 08 11 / 46 60 35

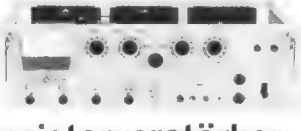
Einzelschilder zum Selbermachen

Denkbar einfach, preiswert und schnell mit der photobeschichteten AS-ALU®-Platte fertigen Sie in der Dunkelkammer rationell: Einzelne Frontplatten, Skalen, Bedienungsanleitungen, Schaltbilder, Schmierpläne, Leistungs- sowie Hinweisschilder usw. Die Haltbarkeit der industriemäßig aussehenden AS-ALU-Schilder ist unbegrenzt. Gestochen scharf und lichtecht. Fertigung so einfach wie die einer Fotokopie — ohne Gravieren, ohne Drucken, ohne Ätzen. Muster, Preisliste und ausführliche Informationen kostenlos von

Dietrich Stürken

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10e, Telefon 32 38 30, Telex 8584 781

Neu von **Akustika**



Akustika ELEKTRONIK Herbert Dittmers OHG

2801 Tarmstedt, Postf. 7 T. 04283/392

Transistorverstärker bis 250 Watt IN SILIZIUM-TECHNIK

Unsere Erfahrung + Qualität : Ihr Gewinn

TELEMAT-ANTENNEN GMBH
Antennenfabrik
8036 Herrsching, Telefon 0 81 52/60 11

bietet ab Fabrjklager im Schnellversand:

UHF-ANTENNEN K 21-60

7 El. Gew.	7,5 dB	8.40	Corner Gew. 12,5 dB	23.—
11 El. Gew.	8,5 dB	13.50	Gitterantenne	
15 El. Gew.	9,5 dB	16.50	Gew. 12 dB	13.50
19 El. Gew.	10,5 dB	19.80	Gitterantenne	
25 El. Gew.	15 dB	25.—	Gew. 14 dB	19.—
32 El. Gew.	17,5 dB	33.—	22 El. Kanalantenne 16 dB	22.—

BAND-III-HOCHLEISTUNGS-ANTENNEN K 5-12

VB 15 15 El. Langbauant.	Gew. 11,5 dB	DM 27.—
VB 13 13 El. Langbauant.	Gew. 10,5 dB	DM 22.—
VB 10 10 El. Langbauant.	Gew. 9,5 dB	DM 17.—
VB 6 6 El. Langbauant.	Gew. 7 dB	DM 11.—
SB 15 15 El. Kanalant.	Gew. 13 dB	DM 29.—

BAND-I-ANTENNEN		STEREO-ANT.	
FA II	2 El. K. 2, 3, 4 DM 24.—	2 El.	DM 16.—
FA III	3 El. K. 2, 3, 4 DM 29.—	3 El.	DM 22.—
FA IV	4 El. K. 2, 3, 4 DM 38.—	7 El.	DM 39.—

KABEL		WEICHEN	
Bandkabel %	15.—	Mast 240 Ohm	6.90
Schlauchkabel %	24.—	Mast 60 Ohm	7.90
ab 500 M	19.—	Gerät 240 Ohm	3.90
Koaxkabel vers. %	49.—	Gerät 60 Ohm	4.90

ANTENNENSTECKMASTE
Feuerverzinkt mit Kabeleinführung
2 mm Wandstärke - Enorm standfest

28 mm (¾") ϕ, 2 Meter	DM 5.50	
33,5 mm (1") ϕ, 2 Meter	DM 7.50	
42 mm (1¼") ϕ, 2 Meter	DM 9.50	3 m DM 13.50
48 mm (1½") ϕ, 2 Meter	DM 12.—	3 m DM 17.—

DACHABDECKBLECHE

Durch Groß-Serienfertigung enorm preiswert

Zinkblech Nr. 100	für Maste bis 42 mm	DM 3.—
Zinkblech Nr. 102	für Maste bis 60 mm	DM 3.50
Bleiblech Nr. 104 B	für Maste bis 42 mm	DM 5.50
Bleiblech Nr. 105 B	für Maste bis 60 mm	DM 6.—
Neoprenemanschetten Nr. 330 und 331		DM -.50

Hohe Mengenrabatte für Großabnehmer!
Fordern Sie Katalog und Angebot!

Systemerneuerte Bildröhren

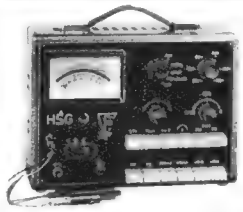
1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler
Ab 5 Stück Mengenrabatt
Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor" 4 DM Mehrpreis.
Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

BILDRÖHRENTECHNIK – ELEKTRONIK
Oberingenieur

HEER

465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1 – 3, Ruf 21507 / 21588

Halbleiter - Service - Gerät HSG



NEU!
Verbessertes Modell
Ein Prüfgerät für Transistoren aller Art
Ein Meßgerät für Dioden bis 250 mA Stromdurchgang
Für Spannungsmessungen bis 250 V und 10 000 Ω/V
Für Widerstandsmessungen bis 1 MΩ
Narrensichere Bedienung für jedermann
Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Nur solange Vorrat reicht!

Fernsehgeräte für das 1., 2. u. 3. Programm, gebraucht, aus TZ-Rücknahmen, 24 Rö.-Funktionen, 6 Monate Röhrengarantie.

Modell F 43 K Koffergerät, Bi.-Rö. AW 43–88, Maße: 450 × 420 × 350 mm **nur 148.—**

Modell F 948 T Tischgerät, 48-cm-Bi.-Rö., modernes, asymmetrisches Gehäuse mit Frontlautsprecher, 2 Normen 405 und 625 Zeilen, Maße: 630 × 440 × 220 mm **nur 178.—**

Modell F 321 Graetz-Komfort-Tischgerät Gouverneur mit TV-Automatik, 37 Rö.-Funktionen, Maße: 630 × 500 × 340 mm **nur 228.—**

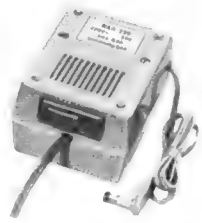
Versand p. Nachn. ab Lager. Fordern Sie Spezialliste.

Panrop 85 Nürnberg, Leonhardstr. 5 F

BAU NORIS TEILE

NETZGERÄT NAG 220/300

für alle Gleichstromgeräte bis 2,6 W, von 6 V—9 V/300 mA.
Weitgehend unabhängig von Netzspannungsschwankungen. Elegantes Kunststoffgehäuse.



Fordern Sie bitte auch unsere Listenunterlagen an für TRANSFORMATOREN entsprechend den neuen Sicherheitsvorschriften für höhere Leistungsaufnahme bei FARB-FERNSEHGERÄTEN. Wir bieten günstigste Preise.

FRIEDRICH & CO. · 8541 Katzwang · Postf.

Thyristor-Zündung

ab Werk **DM 78.-**

Mengenrabatte auf Anfrage

Lieferung von 6 V oder 12 V, passend für alle Fahrzeuge, einwandfreie Zündung, besserer Start, größere Leistung.

ING. LUDWIG BRAUM
8266 Laufen/Obb.

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

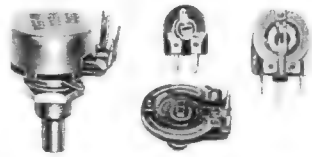
Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

TRIAC-Netzspannungsregler
neueste Schaltung, 1300 W/220 V, **stufenlos!**

Für Lampen, Bohrmaschinen, Küchenmaschinen usw. in modernem Bakelitgehäuse. Nettopreis DM 32.— (Handelsrabatt auf Anfrage)

FA. GRIGELAT
8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe



Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

HEGO

Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren

Verlangen Sie Prospekte!

Herstellung
und Bestückung von gedruckten Schaltungen
nach Ihren Unterlagen (auch als Einzelstücke für Bastler).

Projektion und Bau, einschließlich Wartung kompletter Meß-, Steuer- und Regelanlagen.

Alle Anlagen teil- oder voll-elektronisch.

Elektronische Anlagen
H. KNECHT · 6451 Mainflingen · Hauptstraße
Telefon 0 61 82 / 5 45

NEU!

Antennenverstärker-Kleinanlage VAC 30

V ielseitige Verwendbarkeit
A geringe Anschaffungskosten
C olor erprobt
3 Antennenanschlüsse
0 hne Wartung

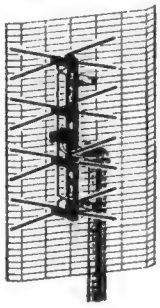
LMKU unverstärkt
F III 1 Kanal 23 dB
F IV-V 1 Kanal 25 . . . 28 dB

DM 91.70

Fordern Sie kostenlos Prospekt und Einzelhandels-Nettopreisliste.

KHK **Ing. Kurt Heinickel · 7832 Kenzingen**
Breslauer Straße 8 · Tel. (07644) 7 52

Im Einkauf und Qualität der Waren liegt der Segen!



Gitter-Ant., 8 Elemente, 14 dB nur **DM 13.90** keine Verpackungskosten. Ab 20 Stück 5 % Mengenrabatt. Unter 10 Stück 10 % Aufschlag. 2 St. im Karton. Stabile u. große Bauart. VHF-Antennen u. Zubehört. preisgünstig. Kunststoffgitter-Antennen, 10 Elem. **DM 25.—**

CARL NELSKAMP
4351 Polsum b. Marl
Hochstraße 7
Telefon (0 23 65) 52 62

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ϕ, netto DM 25.—
Größe I bis 20 mm ϕ, netto DM 36.—
Größe II bis 30,5 mm ϕ, netto DM 59.—
Größe III bis 40 mm ϕ, netto DM 150.—
1 Satz = Größe 0-I+ II, netto DM 115.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

Pauschalpreise:
Transistor-Tuner **DM 18.50**
Converter Trans. **DM 22.—**
Röhren **DM 25.60**

KIRSCHEN
Radio u. Fernseh
753 Pforzheim
Pfälzer Straße 28
Tel. 0 72 31/2 32 88

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 11.—**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

---

2 Grundig-Fernaugen FA 41

mit Resistron IND mit 1 Monitor BG 17 und 1 Kino-Stativ gegen Gebot zu verkaufen. Die Geräte sind neuwertig.

RADIO ULRICH SATTLER
7 Stuttgart-S · Hasenstraße 6 · Telefon 70 98 81

Flach-Gleichrichter
Klein-Gleichrichter
liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstr. 10
Telefon 8 83 58 69

Art.-Nr. 777

DEKO-Ständer, zerleg- und fahrbar, aus Vierkantrohr, in 4 Etagen. Maße: Höhe ca. 150 cm, Breite ca. 65 cm, Tiefe ca. 40 cm

DM 98.60 + DM 1.20 Verpackung. 8 Tage zur Probe, bei Nichtgefallen zurück.

Auch in allen gewünschten Abmessungen lieferbar.

Werner Grommes jr., Draht- u. Metallwarenfabrik
3251 Kl.-Berkel/Hameln, Postf. 265, Tel. 0 51 51/3173

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1 – 9 Stück	10 – 100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.–	DM 8.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

Bitte Preisliste D 10 mit technischen Daten anfordern!

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

Farbfernseher
erfordern ein
Entmagnetisiergerät
in Kunststoff 300 mm ϕ lieferbar komplett mit Anschlußschnur zum Preis v. DM 82.— nto.
Dr. P. REIF Electronic
4411 Hoetmar/Postfach

Art.-Nr. 765

DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 118.90

DEKO-Vorführständer, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm **DM 89.70** und DM 1.20 Verpackung

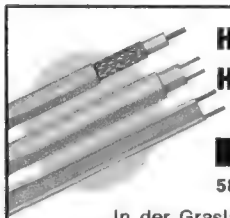
auch in 2 Etagen lieferbar **DM 69.80** und DM 1.20 Verpackung

Werner Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik
3251 Klein-Berkel/Hameln, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73

Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC 912 G = 20 Stück, TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!

Tokai, Lugano 3, Box 176, Schweiz, Tel. (00 66 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314



HF-Schaumstoffkabel Koaxialkabel
HF-Schlauchkabel Bandleitung
Kabelfabrik
HORST SCHNITTGER
5830 SCHWELM/WESTFALEN
In der Graslacke 30 (Industriegelände) · Telefon (0 21 25) 65 55

Äußerst preisgünstig

Hochfrequenzgeräte
Trägerfrequenzgeräte
Funksprechgeräte

Hersteller: Pintsch-Elektro, Konstanz.

Komplett in Schränken oder in einzelnen Bauteilen sowie Ausschlachtmaterial.

Abzugeben bei
Wilhelm Gorsler KG 632 Alsfeld (Hessen)
Landgraf-Hermann-Straße 2, Telefon 327

4-Kanal-quarzgesteuertes **US-FUNKSPRECHGERÄT WS 88,** 38—42 MHz mit 14 Röhren und 4 Quarzen, original neuwertig, komplett DM 45.—
Dito, jedoch S/E-Taste abmontiert DM 35.—
Dito, gebraucht, nur Gummikabel schadhaft DM 25.—
Sprechgarnitur DM 25.50 Antenne DM 9.50
Verchromte Federfuß-Autoantenne, ausziehb. DM 18.50
Wiederverkäufer bei Mengenabn. **Rabatte** anfragen.
Katalog mit ausführlicher Beschreibung und Umbauanleitung kostenlos.

RIMPEX OHG 2 Hamburg 52, Postfach 129

Handfunksprecher neuester Bauart! MINITON 1003 - 1,6 W

FTZ-geprüft, **DM 740.–,** das stärkste Gerät mit der größten km-Leistung. Neuartiger Störbegrenzer sowie automatische Regelung gegen Übersteuerung.

Eingebaut sind: 2 Kanäle, Tonruf, Rauschsperre, Spannungsmeßgerät.
Anschlüsse für: Netzteil, Ohrhörer, Außenantenne, Mikrofon.

Fordern Sie bitte Ihr Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten hohe Rabatte. Es werden nur **schriftliche** Anfragen über Rabatte beantwortet. Neutrale Prospekte erhältlich!
(Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.)

Herstellung und Alleinvertrieb: Elektro-Versand KG, Abteilung MT I, W. Basemann
Büro I: 6 Frankfurt / Main, Am eisernen Schlag 22, Telefon 06 11 / 51 51 01
Büro II: 636 Friedberg / Hessen, Hanauer Straße 51 – 53, Telefon 0 60 31 / 72 26

Widerstände, 0,1–2 W, axial, mit Farbcode, gängig sort. 1000 St. **21.50** 2500 St. **45.—**
1 kg Kondensat., Roll-styroflex-Keramik und Elektrol.-Kondens., gut sortiert **29.50**
1000 Keram. Rohr- u. Scheibenkondensatoren, gut sort. **29.50**

Siemens AF 139 u. 239

1 St.	10 St. à	100 St. à
2.50	2.30	2.10
2.70	2.50	2.30

Telef.-Valvo-Siemens-Rö. in Kartonverpackung 6 Monate Garantie

EAF 801	2.95	ECL 80	4.50	EF 113	4.25	EM 87	3.10	PCF 801	4.60	PL 504	7.95
EBC 91	2.95	ECL 86	4.75	EF 184	4.50	EY 86	4.–	PCH 200	4.80	PCL 85	5.10
ECC 81	3.40	EF 80	3.45	EAA 91	2.75	PC 92	2.50	PCL 84	5.30	PCL 82	5.10
ECC 85	3.20	EF 83	3.40	EBF 89	3.50	PCC 88	5.95	PL 36	7.95	PCL 86	5.10
ECH 81	3.50	EF 85	2.95	EF 183	5.85	PCF 82	3.80	PCF 80	4.50		
ECH 84	3.80	EF 86	2.75	EM 84	2.70	PCF 86	5.25	PL 81	5.70		

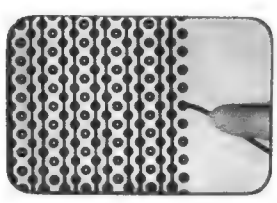
Versand per Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.– gegen Voreinsendung des Betrages + 1.50 Versandspesen in Briefmarken, sonst 2.– Aufschlag.

CONRAD 8450 Amberg, Georgenstraße 3 F

UHF-Tuner-Reparaturen

ab **DM 16.50** einschließlich Kleinmaterial zuzüglich Röhren, Transistoren und Versandkosten kurzfristig lieferbar

Elektro-Barthel 55 Trier, Karl-Marx-Str. 10 Telefon (06 51) 7 60 44/45

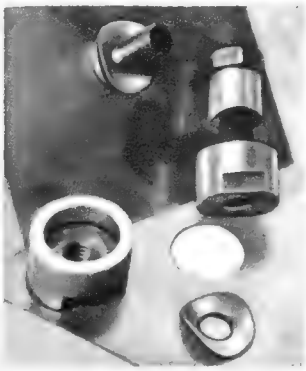


Gedruckte Schaltungen komplett, schnell, preiswert und gut

Entwurf ein- oder zweiseitiger gedruckter Schaltungen
Anfertigung von geklebten oder geschnittenen Vorlagen
Herstellung im Sieb- oder Fotodruck
Oberfläche verzinnt, versilbert, vergoldet oder lötlackiert
Löcher und Ausbrüche gefräst, gebohrt oder gestanzt
Universal-Lochwerkzeuge, eigener Vorrichtungsbau
Umriß geschnitten, gefräst oder gestanzt
Bestückung und Montagearbeiten
Hand- oder Schlepplötung, auch Selektivlötung
Tropenschutz-Lackierung
Prüfen nach Kundenspezifikation

Ing. H. Mühlbauer, 806 Dachau, Postf. 173, Telefon 0 81 31/57 47, Telex 05-26636

REKORDLOCHER



In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm ⌀, von DM 11.— bis DM 58.30

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 516 70 29

Blaupunkt · SCHAUB-LORENZ · TELEFUNKEN

Tonbandgeräte
Kofferempfänger, Autoradios

NEUESTE MODELLE ZU SONDERPREISEN!

(Preisbeispiel) **Autosuper-Markengerät, MW, LW 90 DM**
Autosuper-Markengerät, MW, UKW 140 DM
(6 Monate Garantie)

Zubehörsätze komplett mit Lautsprecher, Blende, Knöpfe, Befestigungsmaterial und ausführlicher Einbauanleitung für:

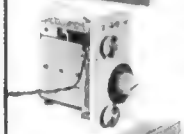
VW 1200/1300, Ford 12 M . . . . . 25 DM
Opel Rekord 67, Kadett 66 . . . . . 24 DM
Hirschmann- oder Bosch-VW-Versenk-Antenne . . . . 18 DM

Nachn.-Schnellversand ab Aachen. Verlangen Sie bitte unsere kostenlose ausführl. Preisliste mit Abbildungen über weiteres Einbaumaterial u. Zubehör f. sämtl. Kfz-Typen, Autosuper, Kofferempfänger, Hi-Fi-Stereoanlagen, Tonband- u. Phonogeräte.

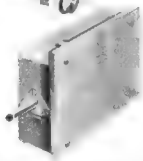
Wolfg. Kroll, Radiogroßhandlung/Autoradio-Spezialversand
51 Aachen Postfach 865 Telefon 3 67 26

HACO-VERSAND bietet mehr:

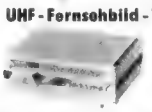
Deutsche Fabrikate mit AF 139/239



UHF-Trans.-Konverter, formschön, 220 V, Verstärkung 14 dB, 60/60 Ohm Bandmitte
Abmessungen: 135 x 105 x 50 mm
1 St. DM 63.-, 3 St. à DM 59.-, 10 St. à DM 57.-



Schnelleinbaukonverter
komplett verkabelt,
kann von jedem Techniker in Sekundenschnelle in jedes FS-Gerät eingebaut werden
1 St. DM 43.-, 3 St. à DM 41.-, 5 St. à DM 40.-



UHF-Tuner
Betriebsspannung 12 V ± 10 %
1 St. DM 32.-, 3 St. à DM 30.-, 10 St. à DM 28.-

UHF-Fernsehbild-Verstärker für 240 oder 60 Ohm

Dieser durchstimmbare 2stufige Verstärker ist von Kanal 21-60 zu verwenden. Die Leistung konnte durch Vorschalten des neuen AF 240 gesteigert werden. Verstärkung: ca. 25 dB
1 St. DM 65.-, 3 St. à DM 64.-, 5 St. à DM 63.-

Universal-Netzgerät, regelbar 6-12 V

für alle batteriebetriebenen Geräte. Das Gerät ist stabilisiert, kurzschlußsicher und garantiert eine Dauerstromaufnahme von 300 mA
1 St. DM 26.50, 3 St. à DM 24.50
5 St. à DM 22.50

Klein-Uni-Netzgerät, Stromentnahme 200 mA

1 St. DM 16.-, 3 St. à DM 15.-, 5 St. à DM 14.-

Für alle batteriebetriebenen Geräte die passenden Adapterkabel, per Stück DM 2.-

Großabnehmer bitte Sonderangebot anfordern!

● FERNSEH- ● ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	DM 19.50
3 Elemente	DM 25.70
4 Elemente	DM 31.90
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	DM 8.50
6 Elemente	DM 13.90
10 Elemente	DM 19.80
14 Elemente	DM 26.90
UHF, Kanal 21—60	
6 Elemente	DM 6.90
12 Elemente	DM 14.50
16 Elemente	DM 18.90
22 Elemente	DM 25.90
26 Elemente	DM 29.50
X-System, 23 El.	24.30
X-System, 43 El.	33.80
X-System, 91 El.	48.50
Gitterantenne 11 dB	13.50
Gitterantenne 14 dB	18.50
Weichen	
240-Ohm-Antenne	6.90
240-Ohm-Gerät	4.60
60-Ohm-Antenne	7.90
60-Ohm-Gerät	4.95
Bandkabel	—.16
Schaumstoffkabel	—.27
Koaxialkabel	—.52

Alles Zubehör preiswert
Versand verpackungsfreie NN

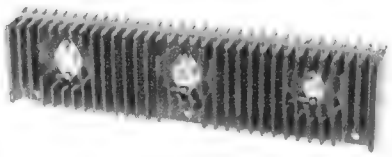
BERGMANN
437 Marl, Hülsstraße 3a
Postfach 71
Telefon 4 31 52 und 63 78

Röhren-Halbleiter-Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Postf. 1206 A · Tel. 05722/4663
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!
Andere Anfragen zwecklos.

Sonderangebot!



Industrierestposten massiver Alu-Gußkühlkörper mit 2 x AD 150, 1 x AD 148, universell verwendbar für Verstärker, geregelte Netzteile usw. Solange Vorrat reicht zum Preis von DM 9.45.

Fa. GRIGELAT, 8501 Rückersdorf
Ludwigshöhe

ETG-technimeter FET-10

10 x empfindlicher als ein Standard-Röhrenvoltmeter

NEU

Jetzt neu mit Feldeffekttransistoren ● Ri.: 10 Meg. ● mV-, Volt-, nA-, µA-, mA-, Ω-, kΩ- und MΩ-Meter ● netzunabhängig ● Drift: 10 µA/°C ● Verbrauch: 3,6 mW ● überlastungssicher ● Tastköpfe: HF bis 1000 MHz und Hochspannung bis 30 kV. DM 299.— Bitte Datenblatt anfordern!

NEU

Das Gerät für den Elektroniker!

ETG 3387 Vienenburg, Postfach 93, Tel. (0 53 24) 8 72

Stolle

NEU!

HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB DM 24.50
HC-43 Gew. 12,5 dB DM 34.—
HC-91 Gew. 15 dB DM 48.70

Fuba System UHF-Ber. K 21-60 (240/60 Ohm)

XC 11 7,5-9,5 dB 14.— XC 43 D Gew. 10 -14 dB 34.50
XC 23 D 8,5-12,5 dB 24.75 XC 91 D Gew. 11,5-17,5 dB 49.—
Außerd. lieferb. in Kanalgruppen: K 21-28, K 21-37, K 21-48

Flächenantennen K 21—60

Stolle: FA 2/45 DM 13.45 · FA 4/45 DM 23.50 · FA 12/45 DM 15.— · Wisi EE 04 DM 24.50
Fuba: 4504 DM 13.45 · 4506 DM 15.— · 1 LMG 4 DM 15.— · 1 LMG 6 DM 16.50

UHF-Yagi-Antennen K 21—60

Stolle: DFA 1 LM 13 DM 18.— · DFA 1 LM 18 DM 25.— · DFA 1 LM 27 DM 35.—
Fuba: LAG 13/45 DM 15.— · LAG 19/45 DM 22.50 · LAG 28/45 DM 30.—

VHF-Antennen K 5—12

Stolle: LA 4/3 DM 7.35 · LA 6/3 DM 13.70 · LA 10/3 DM 19.75
Fuba: LBA 1 S 7 DM 14.50 · LBA 1 S 10 DM 21.40 · LBA 1 S 13 DM 25.50

Filter und Weichen

Stolle: AKF 561 DM 9.25 · AKF 763 DM 6.50 · AKF 501 DM 8.— · AKF 703 DM 5.75
Fuba: KF 60 ob. DM 8.10 · TF 60 unt. DM 5.85 · Kf 240 ob. DM 8.— · Tf 240 unt. DM 4.72

Hochfrequenzkabel:

Bandkabel versilbert DM 14.30 % · Bandkabel vers., verst. DM 16.50 % · Koax.-Kabel versilbert DM 50.— % · Nagoton-Konverter DM 65.— · Schaumstoffltg. DM 28.— % · Schlauchltg. vers. DM 24.— %

Bitte Sonderliste über Röhren, Kondensatoren usw. anfordern!

HACO-VERSAND

468 Wanne-Eickel, Schulstraße 21, Telefon 7 56 74

Transistor-UHF-Schnelleinbaukonverter AF 239

HOPT-Markenkonverter neuester Fertigung mit hervorragenden Empfangseigenschaften Band IV + V

Verstärkung ca. 26 dB
Rauschzahl 4 (5 bis 6 dB)
Zahnradübersetzung 3 : 1
Antenneneing. 240 Ω sym.
Ausgang 240 Ω sym.
auf Kanal 2, 3 oder 4 kompl. verdrahtet zum einfachen Einbau in jed. FS-Gerät.

1 Stück DM 36.—
3 Stück à DM 34.50
10 Stück à DM 33.50

gleicher Konverter jedoch nur mit Eingangs- u. Ausgangssymmetrierübertrager.

1 Stück DM 32.—
3 Stück à DM 30.50
10 Stück à DM 28.50

Nachnahmevers. m. Rückgaberecht - 6 Mon. Garantie

GUNTHER KAMINSKI ELEKTRONIK-HF-BAUTEILE
4358 Haltern/Westf., Pregelstraße 8, Telefon 37 61

MESSGERÄTE, Gleichrichter, Transistoren, Kondensatoren, Transformatoren, Kühlkörper, Einbauinstrumente, Netzgeräte, Heizleiter, Zenerdioden, Kapazitätsdioden, Stecker sowie Zubehör. Liste kostenlos.

ELEKTRONIK-VERSAND
Ing. Erich Fietze, 53 Bonn/Rhein, Postfach 7325

TONBÄNDER

MARKENBÄNDER AUS POLYESTER

Langspiel 366 m **7.60 DM**
Alle Ausführungen, in internat. Norm. Preisliste U 25 kostenlos! Auch bespielte Tonbänder auf Anfrage.

POLYSIRON Tonbandvertriebs-GmbH
8501 Fischbach b. Nbg., Postf. 6, Tel. (0911) 434565

NEU! Quarztechnik 1x1

Broschüre über alle techn. Werte der Quarze von 700 Hz bis 100 MHz mit zahlreichen Tabellen und Abbildungen. 48 Seiten DIN A 6 Kunstdruck. Ebenso unser Quarz 1 x 1 je DM 4.80 plus Nn-Porto.

Prospekte für Quarze, Quarzfilter und Thermostate frei.

WUTTKE-QUARZE, 6 Frankfurt/M 70
Hainer Weg 271, Telefon 61 52 68, Telex 413 917

Hi-Fi-Kompaktboxen NACH MASS!

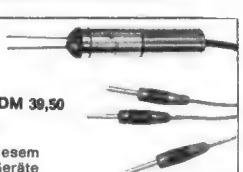
Einige Beispiele: **- ohne Aufpreis -**

I 250-S	H 250	H 200
35 (70) W	30 (50) W	20 (30) W
25—20 000 Hz	30—20 000 Hz	35—20 000 Hz
6 Lautspr.	5 Lautspr.	3 Lautspr.
50x35x30 cm	50x35x30 cm	40x28x20 cm
398.—	**349.—**	**245.—**

Gehäuse-Abmessg. und echtes Furnier n. Ihren Wünschen! Alle nach DIN 45500

H. MONDORF
8 München 90, Postfach 524

Lehmann electronic ▶ **Neu**



Testen Sie Transistoren in der Schaltung **DM 39,50**
bevor Sie diese auslöten, mit dem **TASTKOPF TSV**
und Ihrem Vielfachinstrument oder Röhrenvoltmeter. Mit diesem Tastkopf können Sie den Service Ihrer transistorisierten Geräte ganz erheblich rationalisieren. Bitte fordern Sie Prospekt an!

EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
6784 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 06334/267

TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur		Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe	
☐ Maschinenbau*	☐ Kfz.-Technik	☐ Kfm. Gehilfenprfg.	☐ Deutsch	☐ Programmierer	☐ Industriekaufm.
☐ Feinwerktechnik	☐ Heizung/Lüftung	☐ Facharbeiterprfg.	☐ Mathematik	☐ Tabellierer	☐ Großhandelskfm.
☐ Elektrotechnik*	☐ Gas/Wass.-Techn.	☐ Handwerks-Meister	☐ Englisch	☐ Schaufensterdek.	☐ Außenhandelskfm
☐ Nachr.-Technik*	☐ Chemotechnik	☐ Industriemeister	☐ Französisch	☐ Bürokaufmann	☐ Einzelhandelskfm
☐ Elektronik	☐ Vorrichtungsbau	☐ Fachschulreife	☐ Latein	☐ Betriebswirt	☐ Handelsvertreter
☐ Hoch- u. Tiefbau*	☐ Kunststofftechnik	☐ Mittlere Reife	☐ Maschinenschreiben	☐ Management	☐ Einkaufsleiter
☐ Stahlbau	☐ Galvanotechnik	☐ Abitur	☐ Stenographie	☐ Bilanzbuchhalter	☐ Techn. Kaufmann
☐ Regeltechnik	☐ Verfahrenstechnik	**300 Lehrfächer**		☐ Kostenrechner	☐ Verkaufsleiter
☐ Farbfernsehen	☐ Wirtsch.-Ingenieur			☐ Steuerbevollm.	☐ Werbeleiter
☐ Techn. Zeichner	☐ Refafachmann	☐ Graphiker	☐ Schriftsteller	☐ Sekretärin	☐ Werbefachmann
☐ Techn. Betriebsw.	☐ Arb.-Vorbereiter	☐ Innenarchitekt	☐ Fotografie	☐ Korrespondent	☐ Texter
				☐ Fremdenverkehr	☐ Layouter

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT Postfach 4141 · Abt. L 12 SGD

Junger
Radio- und Fernsehtechniker-Meister

wünscht sich zu verändern.

Raum Norddeutschland bevorzugt.

Angebote erbeten unt. Nr. 6486 A an den Verlag.

Fernsehtechniker

Meisteranwärter, sucht ab 1. 1. 1968 neuen Arbeitgeber, evtl. Werksvertretung f. Großraum München. Ausbaufähiger Raum (Werkstatt, Lager!) vorhanden. Gute Englischkenntnisse in Wort u. Schrift. Tel. München 75 29 96. Zuschr. erb. u. Nr. 6487 B

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen kostenlos. Schreiben Sie eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz, Postfach 1052

Junger, tüchtiger
Radio- und Fernsehtechniker
möglichst zum 1. 1. 68 gesucht.

Radio-Seiwert Nachf.
Inh. Reiner Werf
547 Andernach
Hochstr. 85, Tel. 4 34 30

Tabellierer
Elektroniker
Kfz-Mechaniker
und viele andere Berufsziele erreichen Sie durch Fernunterricht! Verlangen Sie unseren Studienführer **„70 technische Berufe".** Sie erhalten dieses Informationsmaterial kostenlos und unverbindlich von: Studienzentrum für kaufm. Berufe-**UNIECO,** 51 Aachen, Theaterstraße 19/**28B**

VHF-UHF-Tuner
(auch alle Konverter) repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (0831) 24621

Bedeutendes **Einzelhandelsgeschäft** im Großraum Dortmund in der

Rundfunk- und Fernseh-Branche

Jahresumsatz ca. DM 1 000 000.— mit angeschlossenem Werkstattbetrieb **wegen Krankheit des Inhabers** zu übergeben. Großes Barkapital nicht unbedingt erforderlich. Kontaktaufnahme erbeten unt. Nr. 6459 Q

Antennenverstärker-Reparaturen

alle Fabrikate mit modernen Meßgeräten innerhalb 2 Tagen, preiswert und zuverlässig.

Hirschmann-Antennendienst Ulrich Sattler
7 Stuttgart-S, Hasenstraße 6, Tel. 709881

Kupferoxydul-Meßgleichrichter und -Modulatoren in TEKADE-Ausführung

MAIER
EISLINGEN/FILS

Elektro-Radio-Fernseh-Fachgeschäft

mit langjähriger Tradition in zentraler bester Geschäftslage einer Großstadt des Rhein-Ruhrgebietes zu verkaufen. Jahresumsatz ca. 1,5 Mill. DM. Gutes Fachpersonal des Verkaufs einschließlich Reparaturwerkstatt kann übernommen werden. Zuschriften unter Nr. 6446 B an den Verlag.

---

1. Programm
4 El. 8.— 8 El. 14.40
6 El. 13.20 10 El. 18.40
10 El. Langbau
spez. F Außenmontage 31.—
2. und 3. Programm
13 El. 16.80 21 El. 25.20
17 El. 19.60 28 El. 33.60
Corner DC 16 26.—
Corner DC 18 31.—
Gitterantennen 14 dB
verzinkt 18.50, Kunststr. 26.80
Tischantenne
1., 2. u. 3. Programm 10.—
UKW-Stereo-Antennen
Dipol 9.50 5 El. 26.50
2 El. 15.— 8 El. 42.—
4 El. 24.—
Auto-Versenk-Antennen abschließbar
110 cm für VW 17.50
110 cm f. sämtl. Fabrik. 18.50
140 cm f. sämtl. Fabrik. 19.50
Filter und Weichen
Empfänger 240 Ω 4.—
Empfänger 60 Ω 4.60
Antenne 240 Ω 6.40
Antenne 60 Ω 6.80
Transistorverstärker
UHF 9-12 dB Gew. m. Netzt. 39.50
VHF 14 dB Gew. m. Netzt. 39.50
Bitte Kanalangabe
Antennen-Zubehör

Koaxkabel	—.53
Schaumstoffkabel	—.35
Schlauchkabel	—.28
Bandkabel	—.20
Dachpfannenblei	8.10
Dachpfannenkunststoff	7.10
Dachrinnenüberf.	1.75
Dachkabelstützen	1.15
Mastisolator	—.58
Einschlagisolator	—.48

und sonstiges

WALTER-Antenne
W. Drabig, 435 Recklinghausen
Schulstraße 34
Ruf (0 23 61) 2 30 14
Sachsenstraße 154
Ruf (0 23 61) 2 80 29

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

Wolfgang Preisser
2 Hamburg 34
Am Horner Moor 16
Sa.-Nr. 04 11/27 76 80
FS 214 215

Sonderangebot

Siemens AF-139	DM 2.20
Siemens AF-239	DM 2.30
Siemens BY-250	DM 1.05
(10 Stück	DM 9.50)

Lieferung bis zum Jahresende noch ohne 10% Mehrwertst., deck. Sie sich ein, es lohnt sich.

Elektronik - Spezialvertrieb
Claus Bebersdorf
872 Schweinfurt, Postfach 4014

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!

Mod.	A	B
Amp.~	5/25	10/50
Mod.	C	D
Amp.~	30/150	60/300
Volt ~	150/300/600	

netto nur DM 128.-

Elektro-Versand KG, Abt. B 15
6 Frankf./M 50, Am Eisern. Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

---

1 Siemens-Antennentestgerät

SAM 317, Baujahr 5/66, sehr guter Zustand, preisgünst. abzugeben.

K. H. EIGENBRODT
5800 Hagen
Wehringhauser Str. 74

Fernseh-Antennen
auch zur Selbstmontage

UHF, 2. u. 3. Programm Kanal 21—60	
Spez. X 14 Elem.	15.—
Spez. X 26 Elem.	27.50
Spez. X 50 Elem.	37.50
Spez. X 94 Elem.	50.—
UHF, Yagi-Antennen Kanal 21—60	
11 Elemente	14.—
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.—
22 Elemente	26.—
26 Elemente	25.—
Gitterant. 11 dB	13.—
Gitterant. 14 dB	17.50
VHF, 1. Programm	
4 Elemente	8.—
6 Elemente	13.50
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50
VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	20.—
3 Elemente	26.—
4 Elemente	32.—
Auto-Antennen für VW	
verschließbar	17.50
f. alle and. Wagen	20.—
SPIRAL-Ant.	14.50
Antennenweichen	
Ant. 240 Ω Einb.	4.90
Gef. 240 Ω Gerät	4.50
Ant. 60 Ω Einb.	4.90
Gef. 60 Ω Gerät	5.75
Zubehör	
Schaumstoffkabel	—.28
Koaxkabel	—.50
Dachpfannen ab	5.—
Steckrohre 2 m	7.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	—.90
Mastbef.-Schellen	—.50
Mauerisolator	—.60

Katalog anfordern!

KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75

Elektronische Selbstbau-Orgeln

(Transistoren). Alle Größen, bis zur serlösen Kirchenorgel, nachbausicher, durch Anleitungen. Baustufen und Teile einzeln beziehbar. Nettopreisl. gratis.

Electron Music
4951 Döhren 70 · Postfach 10/13

TELETON
HI-FI-Trans.-Verstärker, 2x30W 30 — 20000 Hz, 8 Eingänge mit TA magn. usw., Nachnahmeversand. **DM 398.—**
H. MONDORF
8 München 90, Postfach 524

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 8 83 58 69

50% Rabatt Lorenz-Röhren (Garantie)

Wisi-Antennen und Zubehör. Versand per Nachnahme.

Radio - Fernsehen
Kirschen, 753 Pforzheim
Kronprinzenstraße 32

Sender-Such-Automatik

MW, UKW und alle Hitachi-Produkte.

SCHOE & CO. KG
6 Frankfurt am Main 1
Raimundstraße 147
Telefon (06 11) 52 95 55
und 51 56 11

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jller

Kaufe TV-Geräte
gebraucht und alle Geräte surplus.

„TECHNISCHER MARKT"
Ing. Buchmayr
Österreich A-4020
Linz-Donau
Urfahr Brückenkopf

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

BASF-Tonbänder

LGS 52 oder LGR (10, 11, 13, 15, 18 cm), garantiert nur 1mal bespielt, tiefgelöscht, mit Vorspannband, DM 1.85, 2.45, 2.95, 3.95, 4.95. Lieferung ab 10 St. per Nachn. Leerspulen zum Umspulen DM 0.90, 1.—, 1.—, 1.25, 1.35.

Fa. WERNER STUMPP Großhandel Elektro-Akustik 53 Bonn, Beethovenstraße 22, Telefon 5 12 16/3 60 41

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

UHF-Tuner
repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Zum baldmöglichsten Eintritt suchen wir selbständig arbeitenden, erfahrenen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für die Leitung unserer Werkstatt. Wir bieten beste Bezahlung, möbliertes Zimmer vorhanden. Wohnung kann beschafft werden.

ELEKTRO-LINDBUCHL, 8391 Tittling/Kreis Passau

Suche

selbständigen Radio- und Fernsehtechniker

für den Raum Heilbronn, für den Ausbau meiner Reparaturwerkstätte. Moderne Neubauwohnung ist vorhanden. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen unter Nr. 6497 P an d. Franzis-Verlag.

Wir geben einem **jungen, gewandten Mann** die Chance, sich im Verkauf weiterzubilden und die Ausbildung als **Industrievertreter.** Erwünscht: Anfangskenntnisse in **elektr. Bauelementen** (Halbleiter, Pontiometer, Widerstände usw.). Unser Kundenkreis umfaßt nur erste Firmen. **Raum Hamburg.**

Schriftliche Bewerbung mit Unterlagen unter Nr. 6470 F an den Verlag. (Streng vertraulich!)

DESY

Das DEUTSCHE ELEKTRONEN-SYNCHROTRON DESY sucht:

Technische Fachkräfte

für das Sachgebiet industrielle Elektronik

Feinmechaniker

(mit Zusatzkenntnissen oder Neigung auch für elektro- und vakuumtechnische Arbeiten)

Bevorzugt werden Bewerber mit Meisterbrief oder abgeschlossener Lehre als: Rundfunk- und Fernsehtechniker, Feinmechaniker, (Werkzeug- und Vorrichtungsbauer); ferner Fernmeldetechniker oder Elektromechaniker, sofern Vorkenntnisse aus dem Gebiet der industriellen Elektronik vorhanden sind.

Die Arbeitsgebiete umfassen u. a.:

Wartung, Fehlersuche und Reparatur an Apparaturen mit modernster Elektronik sowie aus dem Gebiet der Dezimeterwellentechnik,
Neuentwicklung derartiger Geräte in unserem Entwicklungslabor unter Anleitung von Ingenieuren,
Wartungs-, Montage- und Entwicklungsarbeiten an vorwiegend feinmechanischen Apparaturen in Verbindung mit elektrischen Fernsteuerungen und Vakuumtechnik.

Es handelt sich teilweise um Tätigkeiten im Wechselschichtdienst.
Wir bieten Ihnen einen Dauerarbeitsplatz und gute zusätzliche Sozialleistungen.

Bewerber mit überdurchschnittlichem Berufsinteresse, Aufgeschlossenheit und Zuverlässigkeit richten Ihre Bewerbung bitte unter der Kennziffer — S 1 — an das

DEUTSCHE ELEKTRONEN-SYNCHROTRON DESY
2 Hamburg 52 · Groß-Flottbek, Notkestieg 1
Telefon-Durchwahl 89 69 83 31 oder 3 35

DESY

In Kurort der Bayerischen Alpen

bietet sich idealer Arbeitsplatz für zuverlässigen, umsichtigen **Radio-Fernsehtechniker-Meister.** Erforderlich bzw. erwünscht: versiert in allen einschlägigen Arbeiten, Eignung zur selbst. Führung modernst ausgestatteter Werkstätte, Planung und Berechnung von Lautsprecher- und Verstärker-Anlagen, gute Mitarbeiterführung und Lehrlings-Anleitung. Schreiben Sie bitte mit den üblichen Unterlagen, Gehaltswunsch und Angabe des frühest. Eintrittstermins unt. Nr. 6483 X an den Verlag. Bei Zimmerbeschaffung sind wir behilflich.

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

als Werkstattleiter
zum sofortigen Eintritt gesucht.
Übertarifliche Bezahlung.

Elektro-Grimm, Fernseh-Großvertrieb
8821 Opfenried 28, Tel. 0 98 32/5 01

Jüngerer Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister

für gutgehendes Fachgeschäft im Raum Alfeld/Leine gesucht. Einziges Fachgeschäft am Platze. Leistungsgerechtes Gehalt und Umsatzbeteiligung wird geboten. Technische Leitung vollkommen selbständig. Bei Eignung spätere Geschäftsübernahme möglich. Zuschriften erb. unter Nr. 6427 F

Fernseh- und Rundfunktechniker

für unseren

Meisterbetrieb

per sofort oder später gesucht.

RADIO-UNI, 53 Bonn, Am Hof 16—18, Tel. 3 24 18

Selbständ. arbeitender

Rundfunk- und Fernsehtechniker

ab sofort oder zum 1. 1. 1968 bei guter Bezahlung gesucht.

Elektro - Radio
HENRY WURTZ
2192 Helgoland-Oberl.
Ruf (0 47 25) 2 54

Fernsehtechniker-Meister

sofort oder zum 1. 2. 1968 als künftigen Geschäftsführer und Betriebsleiter, bei bester Bezahlung und sehr gutem Betriebsklima, von großem Fernseh-Spezialgeschäft in Westfalen gesucht. Neubauwohnung oder möbl. Zimmer kann gestellt werden. Für die Freizeit steht ein betriebseigenes Fahrzeug zur Verfügung.
Bewerbungen unter Nr. 6474 L an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach

---

DIE STAATL. INGENIEURSCHULE HEILBRONN a. N.

sucht zum 1. 4. 1968, evtl. später, je einen

Dozenten für folgende Fachgebiete:

Elektrotechnik
mit Elektronik und Nachrichtentechnik
mit experimenteller Erfahrung für Vorlesung und Laboratorium,

Konstruktion und Herstellungstechnik elektromechanischer Präzisionsgeräte und -instrumente.

Einstellung als Oberbaurat z. A. (Bes. Gr. A 13a).

Voraussetzungen: Abgeschlossene Hochschulbildung und mindestens 5 Jahre praktische Tätigkeit.

Weiterhin einen

Assistenten der Physikalischen Technik (Ing. grad.)

Interessenten werden gebeten, Bewerbungen (tabell. Lebenslauf und Zeugnisabschriften) baldmöglichst an die Staatl. Ingenieurschule Heilbronn, 71 Heilbronn, Max-Planck-Straße, zu richten.

Für einen Geschäftsfreund in Casablanca/Marokko suchen wir einen tüchtigen und zuverlässigen

Rundfunktechniker

im Alter zwischen 20 und 30 Jahren.
Französische Sprachkenntnisse würden die Einarbeitung und spätere Tätigkeit erleichtern, sind jedoch nicht Bedingung. Der Arbeitsvertrag soll zunächst auf 2 Jahre abgeschlossen werden.
Auch verheiratete Interessenten bitten wir, Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften an die Firma

Somara S.A., Casablanca/Marokko, 377, Rue Mostafa el Maani, einzureichen.

Blaupunkt

BLAUPUNKT
Mitglied des BOSCH Firmenverbandes

BODENSEEWERK
PERKIN-ELMER & CO GMBH

Als Hersteller von hochwertigen Analysengeräten für die chemische Forschung und Industrie haben wir einen international anerkannten Namen.

Für die Betreuung der Kunden unseres Ingenieurbüros München suchen wir einen

SERVICE-INGENIEUR

möglichst aus der Fachrichtung Feinmechanik, Optik oder Elektrotechnik.

Herren, die eine weitgehend selbständige und eigenverantwortliche Reisetätigkeit im süddeutschen Raum bevorzugen, bitten wir um Zusendung einer Kurzbewerbung mit genauen Angaben über Ausbildung, bisherige berufliche Erfahrungen sowie über den derzeitigen Verdienst an

BODENSEEWERK
PERKIN-ELMER & CO GMBH
INGENIEURBÜRO MÜNCHEN
8 München 55, Hochwaldstraße 30
Telefon 08 11/74 70 35

Wir suchen zum baldigen Antritt

HF-INGENIEUR

für das Gebiet
der Funk-, Peil- und Radartechnik.

Diese anspruchsvolle Aufgabe verlangt ein gutes Fachwissen, Talent zur Menschenführung und kaufm. sowie organisatorische Fähigkeiten.

Wir bieten Ihnen die Chance, nach entsprechender Einarbeitungszeit die Service-Abteilung verantwortlich und selbständig zu leiten.

Ausführliche Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf an

Hagenuk
Radio Service
Hamburg

Hamburg 50, Postf. 623

Wir suchen für Bordstellung auf Kabelleger „Neptun", 8300 to, jüngeren geeigneten

Elektronik-Ingenieur

(Nachrichtentechnik)
zum nächstmöglichen Termin.

Bewerber sollen Wartungs- und Reparaturarbeiten an sämtlichen Schiffsnavigationsgeräten selbständig durchführen können. Besonders erwünscht sind praktische Erfahrungen im Radar/Funk-Service sowie englische Sprachkenntnisse.

Wir bieten gute Bezahlung, Jahresvertrag, günstige Urlaubsregelung, Sozialversicherung.

Bewerbungen erbitten wir schriftlich mit üblichen Unterlagen an **Transerz Reedereikontor GmbH, 2 Hamburg 11, Mattenwiete 5**

Für unsere Vertretung in **Frankfurt** suchen wir einen qualifizierten

Kundendienst-Techniker

dem die Planung und Überprüfung von Empfangsantennenanlagen jeder Art sowie die Kundenberatung in diesem Raum übertragen werden soll.

Die Ausbildung und Einarbeitung in das vielseitige Aufgabengebiet wird im Stammwerk Esslingen vorgenommen. Reichen Sie bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen an unsere Personalabteilung ein.

Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk
73 Esslingen a. N., Ottilienstraße 19
Postfach 110, Telefon (07 11) 39 01—2 59

Hirschmann

Radio- u. Fernsehtechnikermeister als

Technischer Lehrer

an die Berufsfachschule für Radio- und Fernsehtechnik, 77 Singen (Hohentwiel), gesucht. Bewerber mit nachweislich überdurchschnittlichen Fachkenntnissen und Freude am Lehrberuf wollen ihre Zuschriften unter Beifügung sämtlicher Zeugnisabschriften und eines Lebenslaufes an die Berufsfachschule für Radio- und Fernsehtechnik, 77 Singen (Hohentwiel), Uhlandstr. 29, richten. Interessenten mit mittlerer- od. Fachschulreife werden bevorzugt angenommen.

Wir sind eine führende Fabrikvertretung in München Nähe Hauptbahnhof
mit Auslieferungslager und Großhandel der Radio-Elektro-Industrie.

Suchen zum baldigen Eintritt oder ab 15. 1. 1968

Verkäufer (Innendienst)

(Alter zwischen 18 und 25 Jahren).
Es soll sich hier um Persönlichkeiten handeln, die in der Lage sind, unsere Fachhandelskundschaft auf dem Gebiet Bauelemente (Elektronik) zu bedienen. Wir haben ein nettes Betriebsklima und die 40-Stunden-Woche. Gehaltszahlung nach Leistung.

ERFORDERLICH
Wohnsitz Raum München,
Verhandlungsgeschick,
absolute Zuverlässigkeit
und Branchenkenntnisse.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten unt. Nr. 6496 M an den Franzis-Verlag.

SIEMENS

Fernmeldemonteur in München

Eine Aufgabe für Sie?

Sie sollen elektroakustische Anlagen, UKW-Sprechfunkanlagen, drahtgebundene Fernsehanlagen im Raum München technisch betreuen. Das ist eine interessante und anspruchsvolle Tätigkeit.

Wir setzen deshalb solide Kenntnisse der einschlägigen Technik, Berufserfahrung und gewandtes Auftreten voraus. Darüber hinaus benötigen Sie den Führerschein Klasse 3, da Sie hauptsächlich im Außendienst tätig sein werden.

Weitere Fragen beantworten wir Ihnen gern in einem persönlichen Gespräch.

Richten Sie Ihre Bewerbung bitte an die Personalabteilung unserer Zweigniederlassung München, 8000 München 27, Richard-Strauss-Straße 76, Telefon 22 89 65 91.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Bedeutendes Werk der Tonmöbel-Industrie (Musiktruhen, Fernsehtisch- und Standgeräte)

Wir beabsichtigen zum 1. Jan. 1968 die Stelle unseres

VERTRETERS

für den Raum Bayern – Oberfranken neu zu besetzen.

Wir bieten Ihnen eine interessante, lukrative Tätigkeit, einen gut gepflegten und umfangreichen Kundenkreis (Radio- und Fernsehfachgeschäfte), Fixum, Provision und Spesen.

Wir erwarten kaufmännische Grundausbildung in der Branche, dynamisches Denken, Fleiß und Verantwortungsbewußtsein, Führerschein Klasse 3.

Ihre Bewerbung richten Sie bitte mit Lichtbild und tabellarischem Lebenslauf unter Nr. 6471 G an den Franzis-Verlag, München.

Werkstattleiter für Rundfunk und Fernsehen

möglichst mit Erfahrung in elektronischen Instrumenten, z. B. Orgeln usw.

Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen an

MUSIKHAUS THOSS, 789 WALDSHUT
Kaiserstraße 17 – Telefon 07751/362

Musiker bevorzugt.

HELLIGE

FREIBURG IM BREISGAU

Ingenieur für technisches Schrifttum

Unsere Produktion umfaßt elektronische Meßgeräte für Medizin und Technik sowie elektromedizinische Überwachungs- und Therapie-Systeme, die in alle Welt gehen. Dazu gehören Bedienungsanleitungen, Gerätebeschreibungen und Serviceschriften, deren anspruchsvolle Texte unser neuer Mitarbeiter im Arbeitskreis der Dokumentationsgruppe unserer wissenschaftlichen Abteilung formulieren soll, wobei ihn die enge Zusammenarbeit mit unseren Entwicklungslaboratorien unterstützt.

Hierzu braucht er: – Kenntnisse in der Elektronik, um die Technik eines Gerätes zu verstehen,

– die Fähigkeit exakter und verständlicher Wiedergabe technischer Informationen,

– Freude an gewissenhafter Arbeit, die oft mit sachlicher Prüfung von Wort und Zahl verbunden ist,

– Sicherheit im sprachlichen Ausdruck und Sinn für logischen Textaufbau.

Hierzu würden ihm helfen: – neusprachliche oder altsprachliche Schulkenntnisse zum Verständnis und zur Orthographie der internationalen Terminologie in Medizin und Technik und zur Beurteilung sachlicher Richtigkeit der von Übersetzern gelieferten fremdsprachlichen Texte.

Wir bieten zu guten Vertragsbedingungen eine interessante und vielseitige Position in einem Team qualifizierter und aufgeschlossener Mitarbeiter. Auf die landschaftlichen und kulturellen Vorzüge unseres Domizils – der Schwarzwaldmetropole Freiburg – brauchen wir sicher nicht hinzuweisen. Selbstverständlich sind wir bei der Wohnungsbeschaffung behilflich.

Reizt Sie diese Aufgabe? Dann erwarten wir gern Ihre Bewerbung, die wir selbstverständlich vertraulich behandeln.

FRITZ HELLIGE & CO. GMBH
Fabrik wissenschaftlicher Apparate
78 Freiburg im Breisgau · Heinrich-von-Stephan-Straße 4 · Tel. 4 58 61

KLEIN-ANZEIGEN

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio- und Fernsehtechniker, 25 Jahre, in ungekündigter Stellung, sucht neuen Wirkungskreis in Industrie oder Großhandel. 3-Zimmerwohnung erwünscht. Angebote mit Geh.-Angeb. u. Nr. 6480 S

Welcher Chef der Rundfunk-Elektronik-Branche, sucht einsatzfreudigen Stellvertreter? (Industriemeister, 38.) Angebote mit Gehaltsvorschlag unt. Nr. 6473 K

Junger erfahrener **Radio- und Fernsehtechniker** sofort oder zum 2. 1. 68 gesucht. Zuschriften unter Nr. 6464 X

Rdf.- u. FS-Techn., 23 J., verh., sucht verantw. Tätigkeit in der Nachricht.-Techn., Raum Stuttg. und Umgeb., z. Z. Ing.-Ausbild. bei SGD. Zuschriften unter Nr. 6494 K

Großhandelskaufmann aus Elektrobranche, 25 J., mit Führerschein und guten Kenntnissen auf den Gebieten Rdf.-FS-Elektronik - Elektroinstallation, Reparaturerfahrungen, sucht neuen Wirkungskreis zum 1. 1. 68. Zuschr. unter Nr. 6490 E

Fernsehtechn., 23 J., Kl. 3, sucht Dauerstellung in München, Augsbg., Bamberg, Würzbg. oder Nürnberg. Angeb. u. Nr. 6489 D

VERKAUFE

Noris-Stereo-Verst. 2 × 10 W, DM 120.—. 8 Tr., 3 Dioden, neuw. Angeb. unter Nr. 6484 Y

REVOX-Tonbandgerät F 36, 19/38-cm/Sek.-Bandgeschw. (kein Umbau), neu, gegen Gebot zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 6476 N

Verkaufe: Braun-Hi-Fi-Tuner CET 15, DM 350.—. Verstärker: 10 Watt, für Musikanlagen (Funkschau 1961/Heft 5), DM 150.—. Funkschau-Hefte vom 1. Aug. 64 – 1. Nov. 67, gegen Gebot. J. Földi, 7051 Hohenacker, Tel. Waiblingen 5 15 25

7 Vierkanal - Trägerfrequenz, Fernsprechverstärker dazu 3 Geräte Ortsübertragung von Fernsehsignalen je Vielfach-Frequenz, Oszillator u. Modulationsverstärker, mit sehr viel Zubehör. Western Electric, zur Veräußerung freigegeben, seemäßig verpackt ab Lager Berlin. Gebot erbeten Helmut Braun, 1 Berlin 41, Am Fichtenberg 11

Revox G 36, 2-Spur, mech. Endabsch., ca. 30 Std. im Betrieb, für DM 920.— zu verk. Angeb. u. Nr. 6485 Z

2 Sennheiser - Studiomikrofone MD 421 HL mit Etui, ungebraucht, Studiostativ, Stereotraverse, 2 Übertrager, ca. 30 m Kabel, zus. nur DM 385.— (45 %), zu verk. Tel. 08 11/32 09 63

SABA Schauinsland Fernseh-Projektor P 716 zu verkaufen. Das Gerät wurde im Jahre 1958 gekauft und war aus Platzgründen nur sehr wenig in Betrieb. Angebote an Gasthaus Hermann Junges, 5558 Schweich, Oberstiftstr. 5

Neuwert. „Eico"-Wobbel-Sender 369, Preis 450 DM. Angeb. unt. Nr. 6472 H

PHILIPS-Wobbler GM 2877 mit 2 Quarzen (5,5–10,7) u. Anschlußleitung, werküberholt für 350 DM zu verkaufen. D. Höcherl, 7312 Kirchheim/Teck, Silcherstr. 47

KW-Empf. 0,5 bis 30 Mc, 180 DM. Zuschriften unter Nr. 6475 M

FUNKSCHAU Jg. 53–63, geb., 64–66, ungeb., alles tadellos. Angebote an F. Grampp, 764 Kehl, Kanzmattstr. 12

SHERWOOD S 5500 Stereo Amplifier, 80 W, kaum benutzt, erstkl. Zustand, 1200 DM. Diehl, 6 Frankfurt/M., Georgspeyerstr. 51, Telefon 77 36 40

Gebr. KW - Empfänger (1,45–25 MHz), Baujahr 53, gegen Gebot abzugeben. Zuschr. unter Nr. 6481 T

Heathkit-Kurzwellen-Empfänger GR–64, neu, 550 kHz bis 30 MHz, mit Handbuch DM 200.—. Angebote unter Nr. 6488 C

Grundig-Oszillograf G 4, gebraucht, für DM 200.— zu verkaufen. Angebote unter Nr. 6492 G

Hickok-Transistor-Tester 890, ungebraucht, für DM 500.— zu verkaufen. Angebote unter Nr. 6491 F

Kofferradio SABA-Transall de Luxe automatic, neu, günstig zu verkaufen. Büttner, 294 Wilhelmshaven, Emil-Buscher-Str. 10

Zu verkaufen: 2 Isophon-Breitband-Kombinationen PH 2132/25/11, neuwertig, für DM 40.— je Stück (neu 71 DM), 2 Grundig-Hi-Fi-Raumklang-Boxen 20 leer, neuwertig, für DM 50.— pro Stück. Franz Waldmann, 5778 Meschede, Zeughausstr. 2

Christiani-Fernl. Radiot., die Starkstromtechnik (Tolksdorf), Besser Schreiben, Reden, Rechnen (Prof. Dr. Doppler, Dr. Bernh. usw.). Gegen Angebote unter Nr. 6493 H

Oszillograf HM 107, mit 2 Tastk., neuw., DM 200.—, **Grid-Dipper,** neuw., DM 50.—, verk. W. Tittlbach, 8501 Cadolzburg, Danziger Str. 38

Verk. von Priv. Grundig RV 3, neuw., mit allem Zubehör gegen Gebot. Zuschriften unter Nr. 6501 T

Tonbandgerät Typ Revox G 36, Zweispur, neuwertig, für DM 820.— zu verkaufen. Kunze, 68 Mannheim 41, Innere Bogenstr. 8, Tel. 73 31 54

SUCHE

Jap. Kleinstfernsehgerät ges. Angeb. u. Nr. 6482 W

Suche gebrauchten Cassetten-Recorder. R. Meder, 674 Landau/Pfalz, Eichbornstraße 17

Schomandl FD 1 (gebraucht), zu kaufen gesucht. Angebote unter Telefon Köln 55 84 28

Hameg-Oszillograf HM 112 oder 212. A. Heckner, 614 Bensheim, Rodensteinstraße 2

Suche **Antennen-Testgerät** Hirschmann, Siemens SAM 317 oder ähnliches, mit UHF, evtl. reparaturbedürftig. Angebote an Fa. Götz, 8 München, Tel. 5 16 79 33

Suche **Autoradio** BECKER Grand Prix oder Mexico oder Blaupunkt Köln. Zuschriften unter Nr. 6479 R

Suche Nogoton - UKW - Empf. „Z-Spezial oder Z-Baustein", 86 bis 104 MHz. Günter Laghosemann, 294 Wilhelmshaven, Edzardstraße 10

Suche Tonbandgerät Uher Royal 4-Spur oder Grundig TK/TS 340. Gerhard Scholz, 7530 Pforzheim, Fernmeldebezirk. Telefon 0 72 31–20 23 51

Suche: Def. UHER-4000 Report. Simon, 624 Königstein, Amselweg 18

Dringend gesucht: 1 ESM 180, 1 ESM 300, 1 Eichleitung DPR, 50 oder 60 Ω, 0–100 dB (1000 MHz). Angeb. an H. Schenk, 753 Pforzheim, Arlingerstr. 111

VERSCHIEDENES

Übernehme Verdrahtungsarb. v. elektron. u. fernmeldetechn. Geräten. Anfragen erb. u. Nr. 6478 Q

Radio- und Fernsehtechniker, im Raum Mannheim, übernimmt Bestückung von Leiterplatten und Verdrahtungen elektronischer Geräte. Zuschr. unter Nr. 6477 P

FS-Mechaniker übernimmt Montage – Verdrahtung und Bestückung von Leiterplatinen, Sortierarbeit als Heimarbeit. Angebote unter Nr. 6500 S

FS-Techn.-Mstr. in Ostwestfalen sucht Nebenbeschäftigung. Kundendienst, Heimarbeit usw. Angebote unter Nr. 6495 L

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
Alles	2049
Amato	2047
Arlt	2044, 2050, 2058
Badischer Telefonbau	2001
Barthel	2056
Basemann	2056
Bauer	2046
Bebersdorf	2058
Bekhiet	2047
Bergmann	2057
Bernstein	2050
Beyer	1991
Böhm	2056
Braum	2055
Buchmayr	2058
Christiani	2058
Conrad	2046, 2051, 2054, 2056
Van Dam	2002
Difona	2054
Diosi	1996
Dittmers	2054
Edelmann	2049
Eigenbrodt	2058
Electron Music	2058
Elektro-Versand	2058
Ensslin	2044
Ersa	2003
ETG	2057
Euratele	2054
Fernseh-Servicegesellschaft	2055
Fietze	2057
Friedrich	2055
Funke	2055
Gorsler	2056
Grigelat	2055, 2057
Grommes	2056
Gruber	2058
Grundig	1990
Haco-Versand	2057
Hacker	2057
Heathkit	1992, 1994
Heer	2055
Heinickel	2055
Heinze & Bolek	2050
Hermle	2055
Hohenberger	2044
Hütter	2053
Inntal-Bastlerversand	2047
Institut für Fernunterricht	2050
Kaminski	2057
Karst	2000
Kassubek	2052
Kathrein	2005
Kirschen	2056, 2058
Klein + Hummel	2006, 2047
Knecht	2055
Knitter	2054
Konni	2058
Kontakt-Chemie	2007
Kreuz	2053
Kroll	2057
Kruse	2004
Kunz	2056, 2058
Kupfer-Asbest	2003
Lehmann	2057
Lötring	2004
Maier	2058
Metrawatt	1997
Metrix	2005
Mitsumi	1996
Mössinger	2053
Montan-Forschung	2050
Mondorf	2057, 2058
Mühlbauer	2056
Neckar-Verlag	2050
Nelskamp	2056
Neye	2001, 2003
Niedermeier	2057
Nolde	2006
Paff	2049
Panrop	2055
Peiker	2043
Pfeifer	2004
Polysiron	2057
Preisser	2058
Rael-Nord	2048
Rali-Antennen	2054
Rausch	2044
Raytheon	1993
Reger	2046
Reif	2056
Reuterton	2056
Richter	2049
RIM	2052
Rimpex	2056, 2058
Rohde & Schwarz	2043
Rosenthal	2008
Saba	1995
Sattler	2056, 2058
Seiwert	2058
Sell & Stemmler	2053
Servix	2053
Sennheiser	2010
Sihn	2009
Showa Musen	1998
Somerkamp	2004
J. Schäfer	2051
R. Schäfer	2049
Scheicher	2044, 2054
Schneider	2056
Schnittger	2056
Schoe	2058
Schünemann	2052
Stein	2058
Studiengemeinschaft	2058
Stürken	2054
Stumpp	2058
Strobel	2040
Tehaka	2000
Telekosmos-Verlag	2044
Telemat	2055
Telva	2006
Tokai	2056
Toyocom	2001
Trio	1999
Ulmer	2054
Unieco	2058
Valvo	2064
Völkner	2046, 2048
Vieweg	2000
Waldner	2006
Walter	2058
Wego	2049
Weiss	2049
Wesp	2058
Westermann	2063
Wuttke	2057
Zars	2056
Zehnder	1998

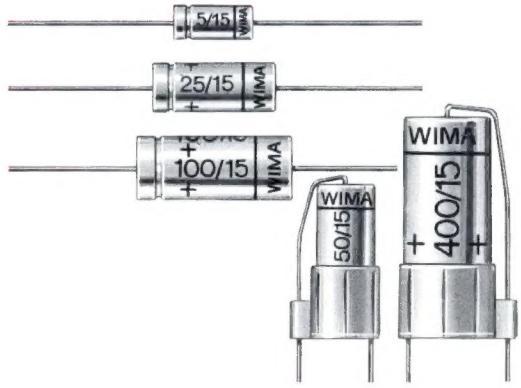
Beilagenhinweis: Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegen folgende Prospekte bei:

Deutsche Philips GmbH Farb-Fernsehgerät, 2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7
Institut für optimale Arbeits- und Lebensgestaltung Josef Hirt, CH-8062 Zürich, Winterthurer Straße 338
Studiengemeinschaft W. Kamprath, 61 Darmstadt, Postfach 4141

WIMA-Kondensatoren
für die moderne Gerätetechnik

WIMA-Durolit

Für Impuls- oder Wechselspannungen.
Mehrlagige Papier-Kondensatoren mit Epoxidharz-Imprägnierung sind außerdem für die meisten Anwendungsfälle geeignet.
WIMA-Durolit-Kondensatoren werden wegen ihrer universalen Einsatzmöglichkeiten bevorzugt.



WIMA-Printilyt 1

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren.
Kontaktsicher durch Innenschweißung.
Zuverlässig im Betrieb.
Nennspannungen von 3 V- bis 35 V-.
Kapazitäten von 1 µF bis 10000 µF.

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Prospekt an!

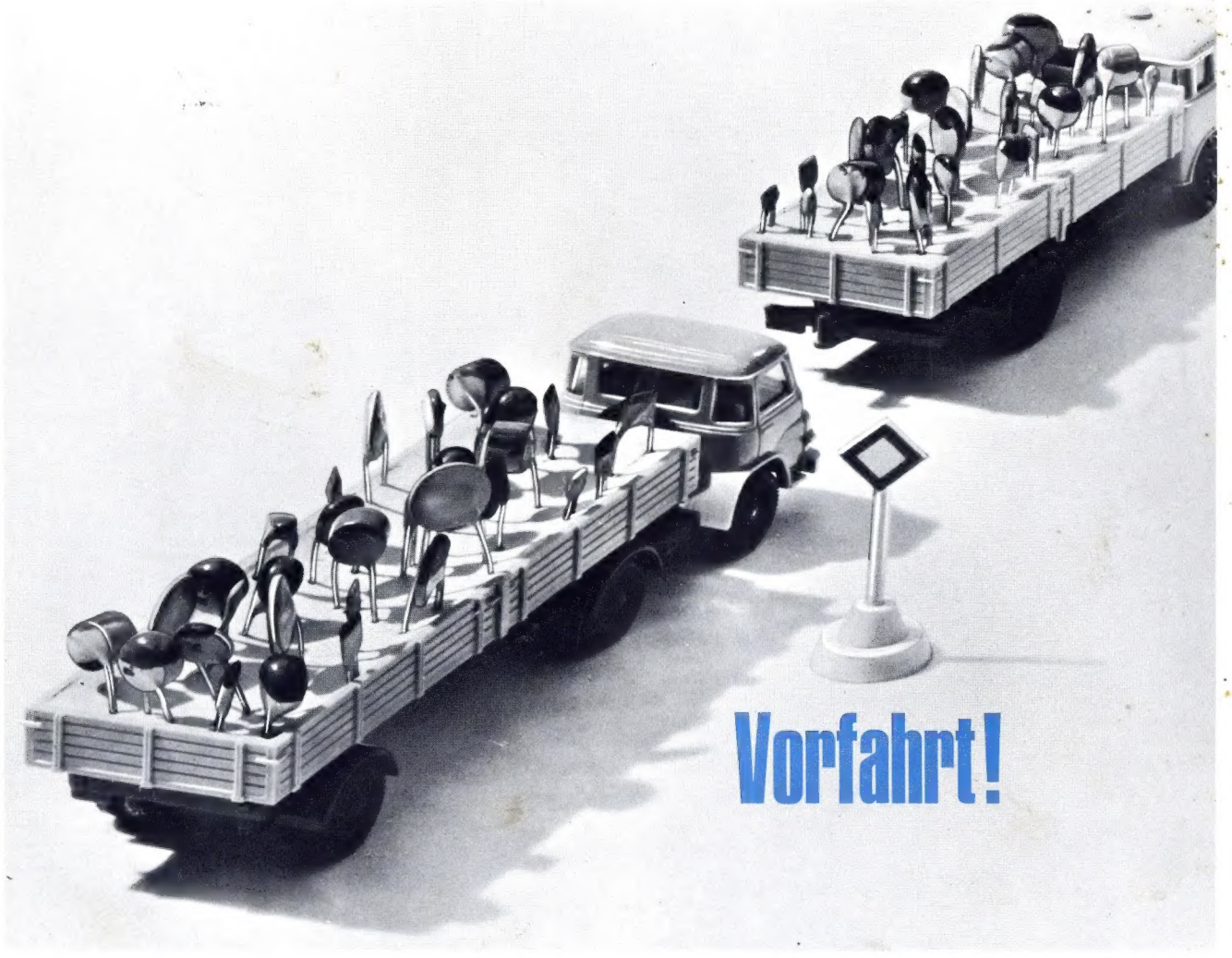
WIMA

WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postf. 2345 · Tel.: 45221

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK



Mit Keramik-Scheibenkondensatoren von VALVO sind Sie auf dem richtigen Wege zur wirtschaftlichen Leiterplattenbestückung. VALVO Keramikkondensatoren sind zuverlässig und platzsparend.

Miniatur-Scheibenkondensatoren 40 V–		
Rastermaß 2,5 mm oder 5 mm, Anschlußdrähte kurz oder lang	Typ IB	1 pF bis 150 pF
	Typ II	180 pF bis 22000 pF
Scheibenkondensatoren 500 V– oder 250 V–		
Rastermaß 5 mm, Anschlußdrähte kurz oder lang	Typ IB	0,5 pF bis 68 pF
	Typ II	27 pF bis 2700 pF

VALVO GMBH HAMBURG

A 1267 / 821